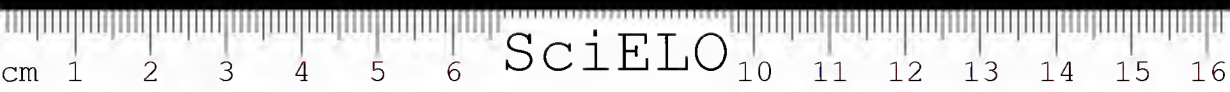
ISSN 0077-2216

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

BOTÂNICA

Vol. 12 Julho de 1996 Nº 1

ISSN 0077-2216

Ministério da Ciência e Tecnologia
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi

I REUNIÃO DOS BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA

Organizadores
Pedro L. B. Lisboa
Regina Célia Lobato Lisboa
Samuel Soares de Almeida
Léa Maria Medeiros Carreira
Mário Augusto Gonçalves Jardim

Série
BOTÂNICA
Vol. 12(1)

Belém - Pará
Julho de 1996

MCT/CNPq
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Parque Zoobotâncio - Av. Magalhães Barata, 376 - São Braz
Campus de Pesquisa - Av. Perimetral - Guamá
Caixa Postal: 399 - Telex: (091) 1419 - Fones: Parque (091) 249-1233,
Campus (091) 246-9777 - Fax: (091) 249-0466
CEP 66040-170 - Belém - Pará - Brasil

O Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia foi fundado em 1894 por Emílio Goeldi e o seu Tomo I surgiu em 1896. O atual Boletim é sucedâneo daquele.

The Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia was founded in 1894, by Emílio Goeldi, and the first volume was issued in 1896. The present *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* is the successor to this publication.

REVISTA FINANCIADA COM RECURSOS DO

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT

Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
Sub-Programa de C&T - PP/G7 • MMA/MCT/FINEP

APRESENTAÇÃO

A extensão territorial e a riqueza da floresta amazônica constituem o cenário indicador de que a Botânica deve ser encarada como uma disciplina prioritária na vida acadêmica da região. Mas esta constatação não tem sido suficientemente estimulante para que esta ciência seja aqui apoiada de forma efetiva e contínua.

Embora o interesse internacional sobre a flora regional seja uma realidade, a nível nacional ou regional estamos longe de contribuir para o seu completo conhecimento. As instituições de ensino e pesquisa da Amazônia, voltadas para as Ciências Biológicas devem ocupar uma posição de liderança na elaboração de um banco de dados sobre a vegetação e a flora. Os obstáculos a superar não são poucos. O desafio é grande. A realização da *I Reunião dos Botânicos,* realizada no período de 26 a 30 de junho de 1995, nas dependências do Museu Paraense Emílio Goeldi, faz parte desse esforço de planejar a Botânica regional, como instrumento de seu fortalecimento.

A idéia de criar a *Reunião dos Botânicos*, portanto, visou mais que a apresentação de trabalhos científicos e a confraternização da classe a nível regional. Visou uma avaliação do desenvolvimento da disciplina Botânica na região, para que ações mais organizadas na defesa dos nossos interesses sejam tomadas. Este foi o objetivo principal do *Simpósio Situação da Pesquisa Botânica na Amazônia Brasileira*, realizado durante o evento. Convidados da maioria dos Estados da região: Acre (Marcos Silveira/ UFAC), Amazonas (Marlene Freitas da Silva/UTAM), Tocantins (Marccus Vinicius Alves/UNITIS), Pará (Mário Augusto G. Jardim/MPEG), Mato Grosso (Germano Guarim Neto/UFMT) estiveram presentes. Com a colaboração dos botânicos Léa Carreira (MPEG), Nívea Fernandes (UFAC) e Silvia Mendonça (FUA) elaboraram um documento com sugestões, que comentaremos mais adiante.

O evento foi também uma oportunidade para prestar homenagem ao botânico João Murça Pires, falecido em dezembro de 1994, que por meio século dedicou-se profundamente à botânica, com administrações marcantes à frente dos departamentos de Botânica do Centro de Pesquisa Agroflorestal

da Amazônia Oriental/CPATU e do Museu Paraense Emílio Goeldi e uma indiscutível contribuição à botânica mundial.

As atividades da Reunião começaram com duas exposições de caráter científico abordando o tema da ilustração botânica. Ambas foram montadas no Pavilhão *Domingos Soares Ferreira Penna* do Museu Goeldi. Numa delas foram expostas aquarelas pintadas por alunos do Curso de Ilustração Botânica, ministrado pela professora britânica Christabel King, na Estação Científica Ferreira Penna, em julho de 1994. Formidáveis reproduções de flores da região de Caxiuanã, bem acabadas artisticamente, revelaram que o curso preparou ilustradores da melhor qualidade.

A outra exposição foi da ilustradora carioca Dulce Nascimento que expôs uma mostra de plantas na mesma linha da escola de Margaret Mee, famosa ilustradora britânica que por muitos anos dedicou-se a reproduzir plantas amazônicas, principalmente orquídeas e bromélias. Dulce também ministrou durante o evento um curso intensivo de Ilustração Botânica para 20 pessoas, sob a sombra acolhedora das árvores no Parque Zoobotânico do Museu Goeldi.

A Programação técnico-científica realizada foi intensa. Dos 117 trabalhos inscritos foram apresentados 105, ou seja, apenas 14 trabalhos estiveram ausentes. Dos 28 trabalhos inscritos na Sessão de Botânica Econômica, apenas um não foi apresentado. O situação geral pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1 - Número de trabalhos inscritos e apresentados na *I Reunião dos Botânicos da Amazônia.*

SESSÕES TÉCNICAS	TRABAL. INSCRITOS	TRABAL. APRESENTADOS
BOTÂNICA SISTEMÁTICA	22	20
MORFOLOGIA VEGETAL	24	19
FLORÍSTICA	23	18
ECOLOGIA	20	19
BOTÂNICA ECONÔMICA	28	27
TOTAL	117	103

Além das sessões técnicas de painéis foram realizados dois mini-cursos: Taxonomia Vegetal (Professores Marlene Freitas da Silva/UTAM, Regina Celia Lobato Lisboa/MPEG e Helen Sótão/MPEG) e Ecologia Vegetal (Samuel Soares de Almeida/MPEG, Noemi Viana Leão/CPATU).

O evento foi complementado com três expedições científicas: *ilha do Combu*, onde os participantes observaram uma várzea típica do estuário do Amazonas e o manejo que os nativos fazem com o açaí, o cacau e outras plantas típicas da Amazônia; *Crispim*, onde os visitantes conheceral o litoral paraense e suas vegetações de mangue e restinga; *Caxiuanã/Estação Científica Ferreira Penna*, unidade de conservação do Museu Goeldi, situada no município de Melgaço, Pará. A Estação de 33.000 hectares, é constituída por ambiente de terra firme, várzea, igapó, savanas e abundante vegetação aquática.

O simpósio *Situação da Pesquisa Botânica na Amazônia Brasileira* foi muito ativo e dele resultou um documento preliminar, que aborda algumas questões fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa botânica na Amazônia. O documento busca refletir nossos anseios e desejos para o fortalecimento dos Institutos de Pesquisa, bem como de seus profissionais e estudantes. Entre as questões levantadas estão as necessidades de *integração e intercâmbio*, com a criação de mecanismos que venham a permitir a troca de informações em seus diferentes níveis (instituições, herbários, pesquisadores etc.), que possam direcionar o ensino e a pesquisa em Botânica na Amazônia às reais necessidades regionais; de *capacitação de recursos humanos*, com ênfase nas atividades de Iniciação Científica, Aperfeiçoamento, acompanhadas dos cursos de graduação e pós-graduação e no estímulo à participação de estudantes e técnicos de laboratório em cursos de extensão e estágios supervisionados, visando a sua qualificação profissional; de *incentivo a pesquisa*, com a formulação do *Programa Integrado de Estudos Botânicos dos Estados da Amazônia*, como forma de minimizar a notória dificuldade de captação de recursos financeiros; de *divulgação científica*, com o estímulo ao sistema de doações e permutas de material bibliográfico entre

as instituições amazônicas e incremento da publicação do Boletim Informativo da SBB-Seccional Amazônia.

Foi sugerido também que, de maneira extra-oficial, circule entre os herbários listas periódicas, com as novas identificações realizadas pelos especialistas. Isto será de fundamental importância para a elaboração de futuros trabalhos, em particular com enfoque florístico.

A entrega dos Anais da *I Reunião dos Botânicos da Amazônia*, em quatro volumes suplementares do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, mostra que o esforço coletivo sempre dá respostas efetivas. Há uma potencial produção científica, de boa qualidade, sobre botânica na Amazônia que precisa ser transformada em *papers*. É este um dos objetivos que nós, da atual diretoria da Regional Amazônia, da Sociedade Botânica da Amazônia, desejamos transformar em realidade.

Pedro L. B. Lisboa
Pesquisador Titular/CNPq/MPEG
Diretor da Regional Amazônia/Sociedade Botânica do Brasil

CARIBE

CDD: 584.92041335

EFEITO DE MICORRIZAS VESÍCULO-ARBUSCULARES SOBRE O CRESCIMENTO E NUTRIÇÃO MINERAL DO SORGO FORRAGEIRO

Newton de Lucena Costal[1]

*RESUMO – O efeito da inoculação de micorrizas vesículo-arbusculares (MVA) sobre o crescimento e nutrição mineral do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor *cv. AG-2003) foi avaliado sob condições de casa-de-vegetação. Foram avaliadas oito espécies de MVA:* Glomus mossaea, G. fasciculatum, G. etunicatum, G. macrocarpum, Gigaspora margarita, Scutellospora heterogama, Acaulospora laevis *e* A. muricata. *Os maiores rendimentos de materia seca foram obtidos com a inoculação de* G. margarita, A. muricata *e* S. heterogama. *Plantas inoculadas com* G. macrocarpum *e* A. laevis *apresentaram os maiores teores de fósforo, enquanto que os maiores teores de nitrogênio foram observados com a inoculação de* G. margarita, A. muricata *e* G. fasciculatum. *As maiores taxas de colonização radicular foram registradas com a inoculação de* A. muricata *e* S. heterogama.

PALAVRAS-CHAVE: Matéria seca, Nitrogênio, Fósforo, Colonização radicular.

ABSTRACT - The effects of vesicular-arbuscular mycorrhizai (VAM) inoculation - Glomus mossaea, G. fasciculatum, G. etunicatum, G. macrocarpum, Gigaspora margarita, Scuteilospora heterogama, Acaulospora laevis *and* A. muricata *- on dry matter (DM) yields, and nitrogen and phosphorus contents of forage sorghum* (Sorghum bicolor *cv. AG-2003), were evaluated under greenhouse conditions. The highest DM yields were observed with the inoculation of* G. maragarita, A. muricata *and* S. heterogama. *The fungi more effectives in relation to P concentration were* G. macrocarpum *and* A. laevis. *The plants inoculated with* G. margarita, A. muricata *and* G. fasciculatum, *exhibited higher N contents. The highest percentage of root colonization occurred on plants inoculated with* A. muricata *and* S. heterogama.

KEY WORDS: Dry matter yield, Nitrogen, Phosphorus, Root colonization.

---

[1] EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre. Engenheiro Agrônomo. Rio-Branco, Acre.

INTRODUÇÃO

Em Rondônia, a maioria das pastagens são estabelecidas em solos com baixos níveis de nutrientes disponíveis, notadamente o fósforo (P). Ademais, a capacidade de fixação de P nesses solos é alta e quantidades consideráveis devem ser adicionadas para satisfazer os requerimentos nutricionais das plantas forrageiras. Considerando-se os altos custos dos fertilizantes fosfatados, métodos alternativos devem ser buscados, visando um manejo mais econômico e racional destes recursos naturais. Deste modo, os benefícios decorrentes das associações micorrízicas é uma alternativa de grande relevância para aumentar a disponibilidade de P e sua absorção pelas plantas.

As micorrizas vesículo-arbusculares (MVA) são associações simbióticas mutualísticas entre as raízes da maioria das espécies vegetais superiores e certos fungos do solo. São caracterizadas pelo íntimo contacto entre os simbiontes, pela perfeita integração funcional, além da troca simultânea de metabólitos e nutrientes. Além de aumentar a absorção de P a níveis adequados (Baylis 1975), a colonização micorrízica comumente resulta em maior crescimento da planta hospedeira e na diminuição nas relações de peso seco da raiz e parte aérea (Sanders 1975; Smith & Daft 1978). Do ponto de vista do aproveitamento das forrageiras é interessante que a parte aérea seja a mais desenvolvida possível (Paulino et al. 1986).

No presente trabalho avaliou-se o efeito da inoculação de MVA sobre o crescimento e nutrição mineral do sorgo forrageiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, cuja acidez foi previamente corrigida com a aplicação de 2,0 t/ha de calcário doiomítico (PRNT = 100%), apresentando as seguintes características químicas: pH = 5,3; P = 2 ppm; Ca + Mg = 1,9 meq/100g; Al = 0,3 meq/100g e K = 76 ppm.

O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e peneirado em malha de 6 mm, sendo a seguir esterelizado em autoclave à 110°C, por uma hora, a vapor fluente e pressão de 1,5 atm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repecticões, sendo os tratamentos foram constituídos por oito espécies de MVA (*Glomus mossaea, G. fasciculatum, G. etunicatum, G. macrocarpum, Gigaspora margarita, Scutellospora heterogama, Acaulospora laevis* e *A. muricata*). Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 kg de solo seco. A inoculação das MVA foi feita adicionando-se 10 g de inóculo/vaso (solo + esporos + raízes), contendo aproximadamente 300 esporos/50g de solo, o qual foi colocado numa camada uniforme cerca de 5 cm abaixo do nível de plantio. Após o desbaste, deixou-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi realizado diariamente através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Após oito semanas de cultivo, as plantas foram cortadas rente ao solo, postas para secar em estufa a 65°C, por 72 horas, sendo a seguir pesadas e moídas em peneira de 2,0 mm. As concentrações de fósforo e nitrogênio foram determinadas segundo a metodologia descrita por Tedesco (1982). A taxa de colonização radicular foi avaliada através da observação, ao microscópio, de 20 fragmentos de raízes com 2,0 cm de comprimento, clarificados com KOH e tingidos por azul de tripano em lactofenol, segundo a técnica de Phillips & Hayman (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística detectou significância ($P < 0,05$) para o efeito da micorrização sobre os rendimentos de materia seca do sorgo forrageiro. Entre os fungos avaliados, os mais eficientes foram *G. margarita, A. muricata* e *S. heterogama,* os quais proporcionaram incrementos de 213; 199 e 178%, respectivamente, em relação ao tratamento testemunha (Tabela 1). Krishna & Dart (1984) constataram diferenças significativas na efetividade de seis espécies de MVA no rendimento de forragem de milheto *(Pennisetum americanum),* sendo os maiores valores registrados com a inoculação de *Gigaspora calospora, G. margarita* e *Glomus fasciculatum.* Do mesmo modo, Sano & Souza (1986) verificaram que plantas de sorgo inoculadas com *G. margarita* ou *G. gigantea* forneciam produções de matéria seca significativamente superiores às não micorrizadas ou aquelas inoculadas com

Glomus clarum. Segundo Kruckelmann (1975) as plantas apresentam grande variabilidade na resposta à inoculação de MVA, a qual parece ser controlada geneticamente, através das variações fisiológicas dos endófitos e dos mecanismos de infecção, podendo ocorrer especificidade até mesmo ao nível de variedades.

Tabela 1 - Rendimento de matéria seca (MS), teores de fósforo e nitrogênio e taxas de colonização radicular do sorgo forrageiro, em função da inoculação de micorrizas vesículo-arbusculares.

Tratamentos	MS Colonização (g/vaso)	Fósforo (%)	Nitrogênio (%)	radicular (%)
Testemunha	4,12 e	0,123 e	1,31 a	-
G. mossaea	5,71 d	0,151 b	1,47 c	50,7
G. fasciculatum	6,24 c	0,162 b	1,68 ab	48,2
G. etunicatum	7,38 bc	0,141 d	1,59 b	43,9
G. macrocarpum	8,04 b	0,186 a	1,44 c	51,8
G. margarita	12,93 a	0,150 b	1,71 a	40,8
S. heterogama	11,46 a	0,147 cd	1,39 c	59,6
A. laevis	7,55 bc	0,193 a	1,48 c	43,1
A. muricata	12,32 a	0,158 bc	1,76 a	63,5

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si *($P > 0,05$)* pelo teste de Tukey.

Com relação aos teores de fósforo, os maiores valores foram obtidos com a inoculação de *A. laevis* e *G. macrocarpum,* enquanto que as plantas inoculadas com *A. muricata, G. margarita* e *G. fasciculatum* exibiram as maiores concentrações de nitrogênio (Tabela 1). Zambolim & Siqueira (1985) observam que as plantas micorrizadas, por apresentarem menores valores de K_m, maior influxo de entrada de fósforo e absorção foram da zona de esgotamento, tornam-se mais eficientes na absorção e utilização de nutrientes, notadamente o fósforo. Rhodes & Gerdemann (1975) verificaram que plantas colonizadas absorviam p^{32} colocados até 8,0 cm de distância da superfície da raiz, pois as hifas do fungo funcionam como extensão do sistema radicular, podendo absorver nutrientes além da zona dos pelos radiculares e fora da zona de depleção (1 a 2 mm). Segundo Siqueira (1983) a micorrização, geralmente, implica em aumento na taxa fotossintética, respiração e

transpiração, o que pode afetar positivamente a absorção de nutrientes da solução do solo.

As taxas de colonização radicular foram significativamente afetadas ($P < 0,05$) pelas diferentes espécies de MVA. Os maiores valores foram registrados com a inoculação de *A. muricata* e *S. heterogama* (Tabela 1). O mecanismo que regula a relação entre a infecção das raízes por MVA não é ainda bem conhecido, porém deve estar associado ao nível crítico interno de fósforo da planta hospedeira (Rajapakse et al. 1989). Neste trabalho observou-se esta tendência, pois maiores taxas de colonização radicular não refletiram, necessariamente, em maiores teores de fósforo no tecido das plantas. No entanto, a possibilidade do fósforo do solo de agir diretamente no crescimento do fungo e, conseqüentemente na colonização micorrízica, também deve ser considerada, tendo sido observados resultados que confirmam esta hipótese. Miranda et al. (1989) demonstraram que existe um balanço entre fósforo do solo e do tecido que controla esta relação simbiótica. O efeito do fósforo do solo seria provavelmente mais evidente na fase inicial de colonização radicular, quando o fungo está se desenvolvendo no solo, seja na germinação dos esporos ou no desenvolvimento micelial anterior à penetração na raiz.

CONCLUSÕES

1 - A inoculação de MVA incrementou significativamente os rendimentos de matéria seca e teores de fósforo e nitrogênio do sorgo forrageiro;

2 - Os fungos mais efetivos, em termos de rendimento de matéria seca, foram *G. margarita, A. muricata* e *S. heterogama*;

3 - Os maiores teores de fósforo foram verificados com a inoculação de *G. macrocarpum* e *A. laevis,* enquanto que os maiores teores de nitrogênio foram obtidos com a inoculação de *A. muricata, G. margarita* e *G. fasciculatum;*

4 - As plantas inoculadas com *A. muricata* e *S. heterogama* apresentaram as maiores taxas de colonização radicular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAYLIS, G.T.S. 1975. The magnolioid mycorrhiza and mycotrophy in roots systems derived from it. In: SANDERS, F.E.; MOSSE, B.; TINKER, P.B. (eds.). *Endomycorrhizas*. London, Academic Press, p.378-389.

KRISHNA, K.R. & DART, P.J. 1984. Effect of mycorrhizal inoculation and soluble phosphorus fertilizer on growth and phosphorus uptake of pearl millet. *Plant Soil*, 81: 247-256.

KRUCKELMANN, H.W. 1975. Effects of fertilizers, soils, soil tillage and plant species on the frequency of *Endogone* chiamydospores and mycorrhizai infection in arable soils. In: SANDERS, F.E.; MOSSE, B.; TINKER, P.B.C. (eds.). *Endomycorrhizas*. London, Academic Press, p.511-526.

MIRANDA, J.C.C.; HARRIS, P.J & WILD, A. 1989. Efeects of soil and plant phosphorus concentrations on vesicular-arbuscular mycorrhiza in sorghum plants. *New Phytologist*, 12: 405-410.

PAULINO, V.T.; RICCINI, D.F & BAREA, J.M. 1986. Influência de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares e fosfatos em leguminosas forrageiras tropicais. *Rev. Soc. Bras. Ciênc. Solo*, 10: 103-108.

PHILLIPS, J.M & HAYMAN, D.S. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessement of infection. *Trans. Mycol. Soc.*, 55: 158-170.

RAJAPAKSE, D.A.; ZUBERER, D.A. & MILLER, J.C. Influence of phosphorus level on VA mycorrhizal colonization and growth of cowpea cultivars. *Plant Soil*, 114 (1): 45-52.

RHODES, L.H. & GERDEMANN, J.W. 1975. Phosphate uptake zones of mycorrhizal and nonmycorrhizal onions. *New Phytologist*, 75: 555-561.

SANDERS, F.E. 1975. Effect of foliar applied phosphate on the mycorrhizal infection of onion roots. In: SANDERS, F.E.; MOSSE, B. & TINKER, P.B. (eds.) *Endomycorrhizas*. London, Academic Press, p.373-389.

SANO, S.M. & SOUZA, D.M.G. 1986. Contribuição de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares no crescimento e absorção de fósforo pelo sorgo em solo esterilizado. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 10: 299-301.

SIQUEIRA, J.O. 1983. *Nutritional and edaphic factors affecting spore germination, germ tube growth, and root colonization by the vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi*. Gainesville, University of Florida. Tese de doutorado.

SMITH, S.E. & DAFT, M.J. 1978. The effect of mycorrhizas on the phosphate content, nitrogen fixation and growth of *Medicago sativa*. In: MILLES, J.A. (ed.) *Microbial ecology*. New York, Spring-Verlog, p.312-319.

TEDESCO, M.J. 1982. *Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecido de plantas por digestão com* H_2O_2 - H_2SO_4. Porto Alegre, UFRGS, 23p. (Informativo Interno, 1).

ZAMBOLIM, L.p & SIQUEIRA, J.O. 1985. *Importância e potencial das associações micorrízicas para a agricultura.* Belo Horizonte, EPAMIG, 36p. (Documentos, 36).

CDD: 581.6
589.22

UTILIZAÇÃO DO FUNGO *PYCNOPORUS SANGUINEUS* (L.: FR.) MURR. NA CERÂMICA DO MARUANUM, AMAPÁ[1]

Helen M. P. Sotão[2]
Terezinha S. Figueiredo[3]

RESUMO – Pycnoporus sanguineus *(L.: Fr.) Murr. é um fungo macroscópico, da classe dos Basidiomycetes. Saprófita, cosmopolita e muito comum nas matas amazônicas sobre troncos em decomposição, é conhecido popularmente como "Orelha-de-Pau". É utilizado no acabamento de peças de argila, com o objetivo de alisar os bordos dos utensílios confeccionados artesanalmente. Esta atividade foi registrada na localidade do Maruanum, Estado do Amapá, a qual é desenvolvida por uma comunidade de artesãs. Visando documentar o aspecto etnomicológico deste fungo, realizou-se pesquisa com entrevistas, questionários, registros fotográficos, coleta da espécie na área e observações* "in loco" *da utilização de* P. sanguineus. *A cerâmica do local é primitiva e tradicional, com mais de 150 anos de existência, passando o uso do fungo de geração a geração, o qual é tido como insubstituível satisfatoriamente por outra espécie ou material. A espécie foi encontrada na região durante todo o ano de 1990.*

PALAVRAS-CHAVE: Etnbotânica, Etnomicologia, Amazônia, Arte cerâmica, Maruanum.

ABSTRACT – Pycnoporus sanguineus *(L.: Fr.) Murr. is a macroscopic fungus in the class Basidiomycetes. It is saprophytic, widespread, and very common in Amazon forests, found on both living and decaying trees. This fungus is found*

---

1 Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

2 PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399 - CEP 66.017-970, Belém, Pará.

3 Instituto de Estudos e Pesquisas do Estado do Amapá, Caixa Postal 216, CEP 68.900-000, Macapá, AP.

year-round in the area near Maruanum, Amapá, in northern Brazil, where it populary known as "wooden ears." P. sanguineus *is used by a community of artisans near Maruanum, Amapá, to finish clay pieces. The shelf fungus is moistened with water and used as a sponge to smooth the edges of handmade articles. The ceramic cottage industry of this region has been in existence for over 150 years, utilizing local technology and knowledge passed from generation to generation. The use of* P. sanguineus *is part of the traditional craftsmanship that has arisen in this area. This paper documents the ethnological aspects of the use of this fungus through interviews, observations and samples of the fungus collected in the area. The results indicate that other fungi or materials are considered unsatisfactory as substitutes for* P. sanguineus.

KEY WORDS: Ethnobotany, Ethnomycology, Amazonia, Ceramics, Maruanum.

INTRODUÇÃO

Maruanum, distrito pertencente ao Município de Santana, Estado do Amapá, possui aproximadamente 15 vilarejos, instalados as margens do rio Maruanum, que desemboca no rio Amazonas. A população vive basicamente da pesca, caça, agricultura de subsistência e do artesanato cerâmico, cuja origem se fundamenta na cultura negra, desde a época da escravatura. Mantendo-se até hoje através da iniciativa de dez louceiras, mulheres que se dedicam à arte de confeccionar utensílios de argila, perpetuando uma tradição local de mais de 150 anos. Segundo Barros (1986), "os trabalhos com barro no Maruanum são artesanais e as técnicas primitivas".

O *Pycnoporus sanguineus* pertence à classe dos Basidiomycetes macroscópicos, sendo um dos elementos utilizados na metodologia de confecção de peças cerâmicas, produzidas pelas artesãs do Maruanum. Prance (1986) refere-se ao consumo deste fungo pelos índios Txukahamãe. Quando faltam alimentos nas suas aldeias, os índios coletam estes fungos que são secados ao sol e assados para ingestão.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de janeiro a dezembro de 1990 foram realizadas nove visitas à comunidade do Maruanum, objetivando realizar um levantamento de dados

através de entrevistas, questionários, registros fotográficos e observações "in loco" da utilização do fungo na confecção dos utensílio de argila.

Foram coletados espécimes de *P. sanguineus* na área de estudo, seguindo os métodos de coleta e preservação de Fidalgo & Bononi (1984). As amostras coletadas foram incorporadas ao Herbário Micológico do "Museu Ângelo Moreira da Costa Lima" em Macapá, AP.

COMENTÁRIOS SOBRE *PYCNOPORUS SANGUINEUS* (L.: FR.) MURR.

Esporóforo anual, séssil a subestipitado, de solitário a imbricado. Superfície abhimenial levemente tomentosa, glaba na maturidade. Superfície himenial poróide, com poros circulares a angulares, com 5 - 6 poros por mm. Coloração vermelha.

O fungo é saprófita, cosmopolita e muito comum nas matas amazônicas onde se encontra sobre troncos em decomposição (Guerrero 1983). Fungo atrativo por sua cor vermelho-sangüínea, é conhecido na região e em todo o Brasil como "Orelha-de-Pau" (Figura 1). Na localidade de Maruanum o fungo é coletado em matas ou roças. A espécie esteve presente durante todo o ano de 1990, com escassez no fim da estação seca e início da estação chuvosa (novembro a janeiro). Por isso, as louceiras, coletam e estocam o fungo para não faltar no período citado.

ETAPAS DA CONFECÇÃO DAS CERÂMICAS

As seguintes etapas compõem a atividade de confecção de cerâmicas por artesãs na vila de Maruanum: (1) Coleta da argila; (2) Coleta de Orelha-de-Pau (*P. sanguineus*); (3) Coleta de cuepeua, fruto de uma espécie de Bygnoniaceae; (4) Coleta e preparação de caripé. Colhem casca de cariperana, espécie de Chrysobalanaceae, queimam e peneiram as cinzas, resultando um pó (Caripé); (5) Colocação da argila de molho; (6) Tempero da argila com o caripé, mistura dos dois compostos; (7) Montagem de peça, feita pela superposição de aspirais de argila; (8) Alisamento da peça com pedaço de

cuepeua; (9) Acabamento dos bordos com a Orelha de Pau (*P. sanguineus*), ficando a parte abhimenial em contato com a peça de barro (Figuras 2, 3); (10) Secagem da peça ao sol; (11) Queima da peça, que é levada diretamente ao fogo; (12) Algumas peças podem receber tratamento com resina de jutaí, espécie de Leguminosae.

Figura 1 - *Pycnoporus sanguineus* (L.: Fr.) Murr. — Basidiocarpos.

CONCLUSÕES

O fungo *Pycnoporus sanguineus* é utilizado no acabamento das peças de barro confeccionadas pelas artesãs do Maruanum, com a função de alisar os bordos dos utensílio fabricados, funcionando como uma esponja.

Figuras 2-3 - Louceiras utilizando o *P. sanguineus* em acabamento de peças de argila.

O *P. sanguineus* é tido como insubstituível satisfatoriamente por outra espécie ou material segundo declarações das artesãs, que já testaram inclusive folhas de laranjeiras, entre outras folhas de várias plantas. Justificam que este fungo é durável e bastante flexível quando imerso em água, uma amostra em média é utilizada em 10 peças.

As louças produzidas rotineiramente pelas artesãs, no período de realização deste trabalho foram: panelas, pratos, alguidares, vasos, copos, canecas, bacias, fogareiros e algumas vezes peças sob encomendas.

As técnicas adotadas não sofreram influências dos novos processos de industrialização e tecnologia desenvolvidas neste ramo, não interferindo assim nos valores culturais da comunidade. É conhecida no Estado do Amapá como a cerâmica de "Geração em Geração".

AGRADECIMENTOS

À comunidade do Maruanum, em especial às louceiras, pela valiosa colaboração e calorosa acolhida. Ao Centro Zoobotânico do Instituto de Estudo e Pesquisa do Amapá, pelo apoio na realização deste trabalho. Aos colegas Brasiliano Santos e Erotilde Miranda, pelo auxílio de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, M. 1986. *Relatório do ciclo de palestras dirigida aos artesãos do Território Federal do Amapá.* 3, Macapá, Casa do Artesão do Amapá/Secretaria de Promoção Social do Amapá.

FIDALGO, O.S. & BONONI, V.L. 1984. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.* São Paulo, Instituto de Botânica, p.14-24. (Manual, 4).

GUERRERO, R.T. 1983. *Fungos macroscópicos comuns no Rio Grande do Sul.* Porto Alegre, Ed. Universidade do Rio Grande do Sul, 118p.

PRANCE, G.T. 1986. Etnobotânica de algumas tribos amazônicas. In: RIBEIRO, B. (coord.) *Suma Etnológica Brasileira.* Petrópolis, Vozes/FINEP, p.119-139. Etnobiologia.

CDD: 589.47

NOVAS OCORRÊNCIAS DE CHLOROPHYCEAE (ALGAE, CHLOROPHYTA) PARA O ESTADO DO PARÁ[1]

Regina Célia Viana Martins-Da-Silva[2]

RESUMO – Inventário florístico das Chlorophyceae do lago Água Preta, parte do complexo de abastecimento de água do Município de Belém. Pará. Foi efetuado a partir de quatro coletas no período de outubro de 1992 a agosto de 1993. A classe Chlorophyceae está representada por dez famílias, quais sejam: Scenedesmaceae (15 táxons), Chlorellaceae (12), Botryococcaceae (5), Coelastraceae (3), Hydrodictyaceae (3), Golenkiniaceae (2), Palmellaceae (2), Treubariaceae (2), Characiaceae (1) e Oocystaceae (1 táxon), totalizando 46 táxons identificados. Destes, 24 são citados como ocorrendo pela primeira vez no Estado do Pará.

PALAVRAS-CHAVE: Algas, Amazônia, Fitoplâncton.

ABSTRACT – An inventory of the Chlorophyceae was made in Água Preta Lake, the main component of the water reservoir system of Belém in Pará State, northern Brazil. The inventory was based on four samples collected during one year, from October 1992 to August 1993. The class Chlorophyceae is represented by ten families: Scenedesmaceae (15 taxa), Chlorellaceae (12), Botryococcacea (5), Coelastraceae (3), Hydrodictyaceae (3), Golenkiniaceae (2), Palmellaceae (2), Treubariaceae (2), Characiaceae (1) and Oocystaceae (1 táxon), making a total of 46 taxa. Twenty-four taxa are cited for the first time for Pará State.

KEY WORDS: Algae, Amazonia, Fitoplankton.

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará. Parte da Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, em convênio com o Museu Paraense Emílio Goeldi.

[2] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental-EMBRAPA/CPATU, Laboratório de Botânica, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém-PA.

INTRODUÇÃO

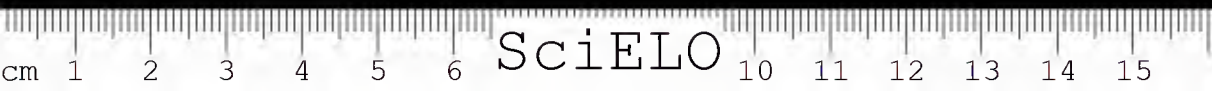
Há 27 publicações que fazem referência a material de algas de água doce coletado no Estado do Pará: Bailey (1861); Dickie (1880); Zimmermann (1913, 1914); Gessner (1931); Gessner & Kolbe (1934); Drouet (1937); Kammerer (1938); Patrick (1939, 1940); Grönblad (1945, 1954); Grönblad & Kallio (1954); Hustedt (1955); Sioli (1956); Förster (1963, 1969); Rodrigues (1964); Scott et al. (1965); Gessner & Simonsen (1967); Thomasson (1971, 1977); Uherkovich (1976, 1981); Huszar (1994) e Martins-Da-Silva (1994, 1995).

Essas publicações fornecem sua parcela de contribuição à ficologia paraense, porém, deve-se ressaltar a importância dos seguintes trabalhos: Kammerer (1938); Grönblad (1945); Förster (1963, 1969); Scott et al. (1965); Thomasson (1971) e Uherkovich (1976, 1981) os quais apresentam descrições, medidas e ilustrações das algas estudadas, esses dados são extremamente importantes para a taxonomia.

Apesar disso, o conhecimento sobre as algas do Pará ainda é escasso. Há necessidade premente de levantamentos em áreas geograficamente definidas, que possam fornecer dados que viabilizem o conhecimento da ficoflórula paraense como um todo. Os levantamentos qualitativos são a base absolutamente indispensável para pesquisas mais específicas em qualquer ramo científico.

O presente trabalho se propôs a evidenciar as novas ocorrências de Chlorophyceae para o Estado do Pará, existentes no lago Água Preta. Esta pesquisa é parte da Dissertação de Mestrado da autora (Martins-da-Silva 1994) na qual foram inventariados 46 táxons da classe em questão no referido lago.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

Atualmente, a captação, o tratamento e a distribuição da água em Belém são feitos pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), cuja represa é formada por dois grandes lagos, o Bolonha e o Água Preta, que ocupam, respectivamente, áreas de 1.790.000 m^2 e 7.199.500 m^2. O lago Água Preta,

inicialmente, possuía capacidade de 6,0 x 10^6 m^3 de água acumulada. Em 1973, após ser ampliado, passou a suportar 10,55 x 10^6 m^3, sendo o principal lago que serve como abastecedor de água ao município de Belém. Somente 6.331.850 m^2 da área encontram-se em terras da COSANPA e do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU), da EMBRAPA; os restantes 867.650 m^2 localizam-se em áreas de terceiros (COSANPA 1981).

Segundo Dias (1991), a área estudada localiza-se no quadrante a 48°11'00" e 48°13'48" W e 1°21'32" e 1°24'54" S, no Estado do Pará, Município de Belém (Figura 1a). O presente estudo foi desenvolvido no lago Água Preta, que é o maior dos lagos do complexo de abastecimento de água da cidade de Belém (Figura 1b).

Pela classificação de Köppen (1948), o clima é do tipo Af, tropical chuvoso com temperatura superior a 18°C, sendo a média anual de 25,7°C. A média dos meses mais quentes chega a 26,5°C e a dos meses mais frios 25°C.

O índice pluviométrico é bastante elevado, chegando a atingir a 2200 mm/ano nos meses mais chuvosos; e no período onde não há grande intensidade de precipitação, alcança 30 mm de altura.

O lago Água Preta encontra-se sobre sedimentos do Quaternário Antigo, e Recente oriundos do Grupo Barreiras, o qual é formado por sedimentos arenosos e argilosos de origem continental (Moreira 1966; Ackermann 1969).

A cobertura vegetal é caracterizada por floresta densa de terra firme, floresta de terra firme aberta, floresta de várzea, capoeira de terra firme e áreas cultivadas (IDESP 1979).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas quatro coletas ao longo de um ano: em 28 de outubro de 1992, em 4 de fevereiro de 1993, em 3 de junho de 1993 e em 30 de agosto de 1993.

As amostras foram coletadas com rede de malha de 45µm de abertura.

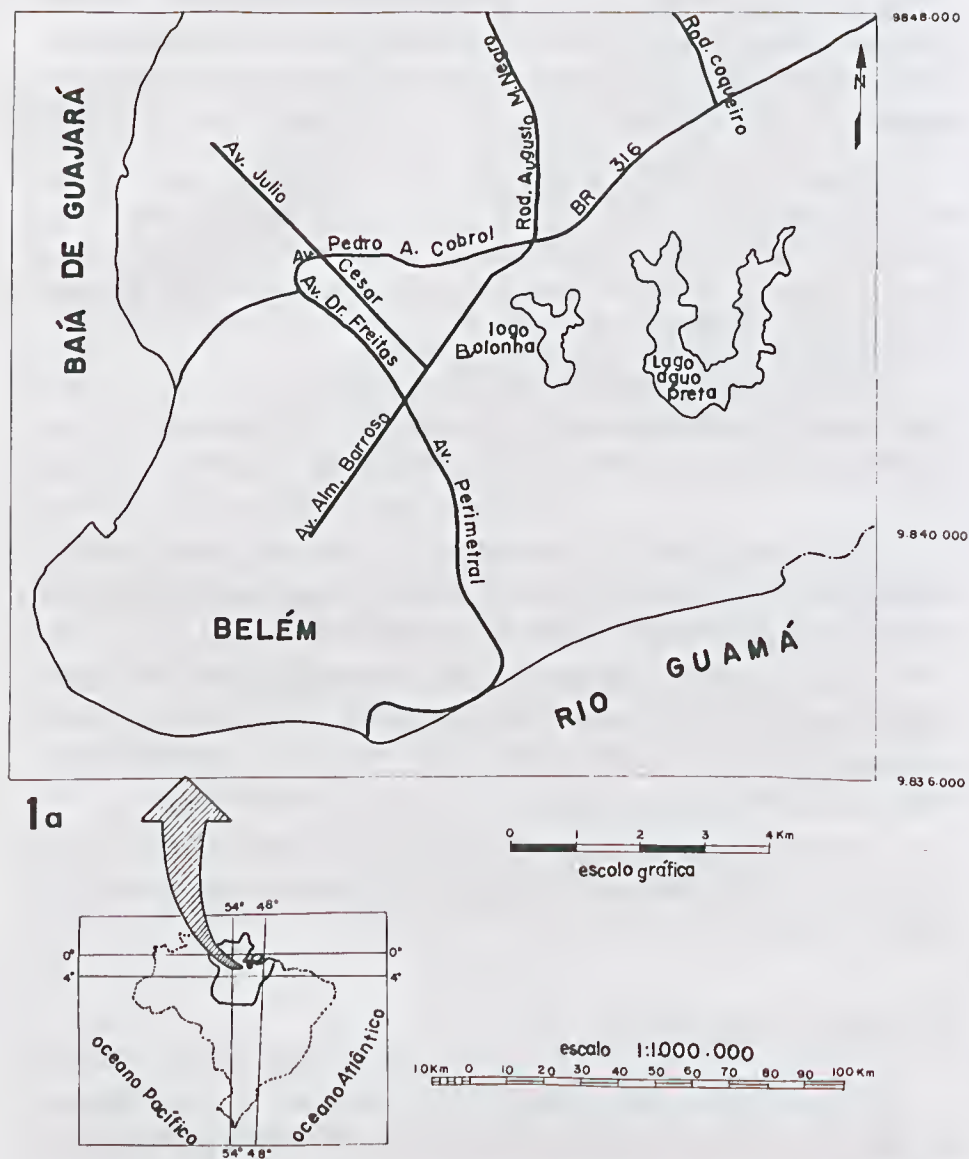



Figura 1a. Localização do lago Água Preta no Município de Belém. (Adaptado de BRASIL 1976, e SECTAM 1992).

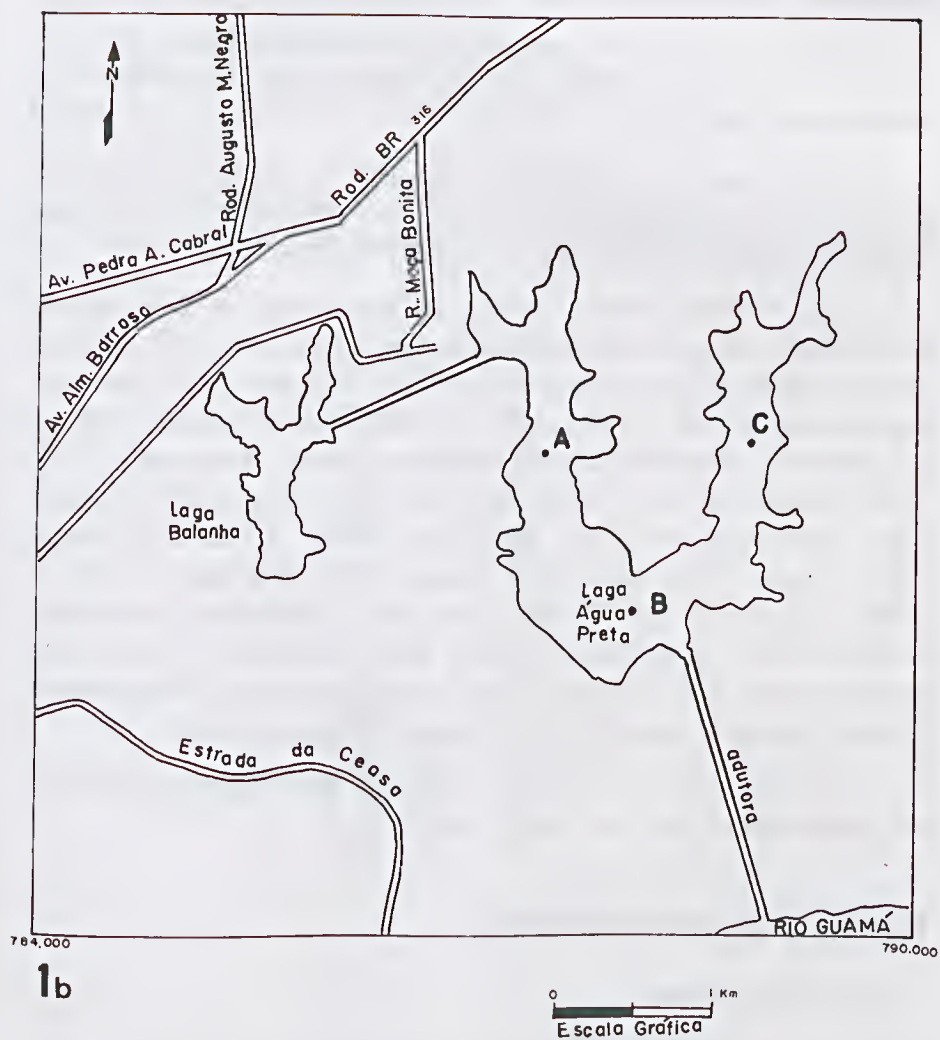



Figura 1b. Localização dos pontos de coleta no lago Água Preta (A,B,C). (Adaptado de SECTAM 1992).

Foram também obtidas amostras de algas através de espremido de macrófitas do gênero *Salvinia* existentes no local. O metafíton fora coletado passando-se somente o recipiente de plástico da rede na massa de água superficial.

O material recolhido foi tratado segundo (Bicudo & Bicudo 1970), as amostras referidas neste trabalho encontram-se depositadas no Herbário IAN (EMBRAPA-CPATU).

A coleção recebeu os seguintes números de registro para cada amostra de acordo com o período de coleta: IAN 174.083 (28/10/92), IAN 174.084 (04/02/93), IAN 174.085 (03/06/93) e IAN 174.086 (30/08/93).

Com os dados obtidos durante as observações ao microscópio, mensurações e desenhos, foi realizada a identificação taxonômica em nível gênero, baseada em Bicudo & Bicudo (1970) e Bourrelly (1972) associados à bibliografia específica para a classe. Para que se identificassem os táxons infragenéricos, foram utilizados os seguintes trabalhos: Kammerer (1938); Uherkovich (1966); Komárková-Legnerová (1969); Sulek (1969); Kovácik (1975); Hindák (1978, 1982, 1984, 1987, 1990); Komárek & Perman (1978); Parra (1979); Komárek & Comas (1982); Sant'Anna & Martins (1982); Tell & Mosto (1982); Komárek (1983); Kómarek & Fott (1983); Comas (1984); Marvan et al. (1984); Sant'Anna (1984); Komárek & Kovácik (1985); Picelli-Vicentim (1987); Hegewald et al. (1990); Rosa & Oliveira (1990); Nogueira (1991) e Komárek & Marvan (1992).

As formas celulares usadas na descrição das Chlorophyceae foram padronizadas de acordo com Stearn (1983).

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Família Characiaceae

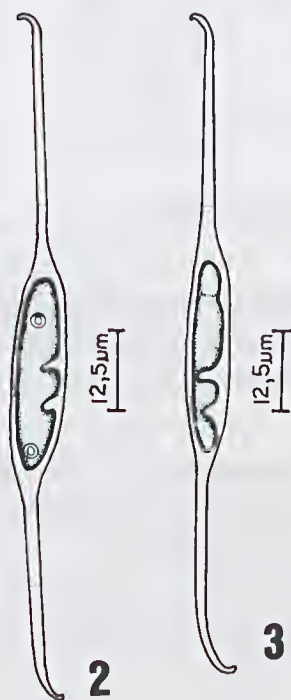
Schroederia nitzschioides (G.S. West) Korsikov. Akad. Nauk URSS, 5: 151. 1953 (Figuras 2-3).

Célula isolada, fusiforme; 107,5-110 (incluindo as setas) X 5-6 μm; uma seta reta em cada pólo, dispostas na mesma direção do corpo celular,

curvadas nos ápices em sentidos opostos; cloroplastídio único, parietal, podendo apresentar incisões, um pirenóide.

COMENTÁRIO: A forma da célula, a presença de pirenóide e as setas polares diferenciam *Schroederia* Lemm. dos demais gêneros.

Schroederia nitzchioides (G.S. West) Kors. difere de *S. setigera* (Schröder) Lemm. por apresentar setas curvadas nos pólos, enquanto a segunda exibe-as totalmente retas.

Os indivíduos analisados apresentam o comprimento (107,5-110 μm) um pouco abaixo da dimensão registrada por Komárek & Fott (1983) que é de 120 μm

Figuras 2-3. *Schroederia nitzschioides* (G.S. West) Kors.

Família Treubariaceae

Echinosphaerella limnetica G.M. Smith. . Bull. Wisc. geol. natur. Hist. Surv., 57: 128, pl.29, fig.9-10. 1920 (Figura 4).

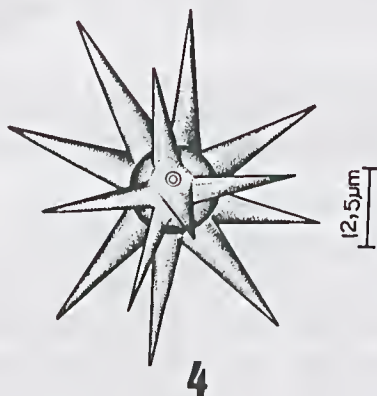



Figura 4 - *Echinosphaerella limnetica* G.M. Smith.

Célula solitária, esférica; 12-13 μm de diâmetro, parede celular hialina; 12-18 processos retos, hialinos, gradualmente afilados, 15-27 μm de comprimento, 2-3 μm de largura na base do processo; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Echinosphaerella* G. M. Smith é um gênero monoespecífico que devido ao formato da célula e ao número de processos que a envolvem torna-se bem delimitado.

Este aproxima-se de *Treubaria* Bernard. do qual se diferencia por possuir acima de dez processos, conquanto que *Treubaria* Bern. apresenta três a oito processos.

Treubaria schmidlei (Schröder) Fott & Kovácik. Preslia, 47: 309, fig. 2a. 1975 (Figura 5).

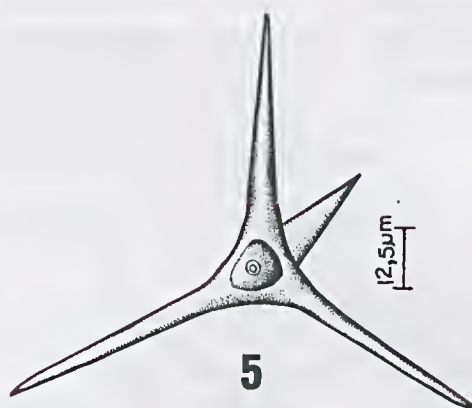



Figura 5 - *Treubaria schmidlei* (Schröder) Fott & Kov.

BASIÔNIMO: *Polyedrium schimdlei* Schröder, Biol. Zbl., 18: 530. 1898.

Célula solitária, tetraédrica; parede celular formando 3-4 processos cônicos que se adelgaçam gradualmente para os ápices, comprimento 37-45 µm, protoplasma afastado da parede celular, diâmetro do protoplasma 11-13 µm; lados quase retos, ângulos arredondados, cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Treubaria schmidlei* (Schröder) Fott & Kov. diferencia-se de *T. crassispina* G.M. Smith, devido a primeira apresentar processos cônicos adelgaçando-se gradativamente e protoplasma distanciado da parede, enquanto na segunda, os processos são cilíndricos afilando-se abruptamente e a parede celular encontra-se justaposta ao protoplasma.

Sant'Anna & Martins (1982) estudando material do Amazonas encontraram representantes de *T. schmidlei* com 4-5 processos e Nogueira (1991) analisando material do Rio de Janeiro, refere-se a indivíduos com 3-4. Os espécimes examinados no presente trabalho apresentaram 3-4 processos.

Família Golenkiniaceae

Acanthosphaera zachariasii Lemmermann. Hedwigia, 37: 118, pl.29, fig.9-10. 1898 (Figura 6).

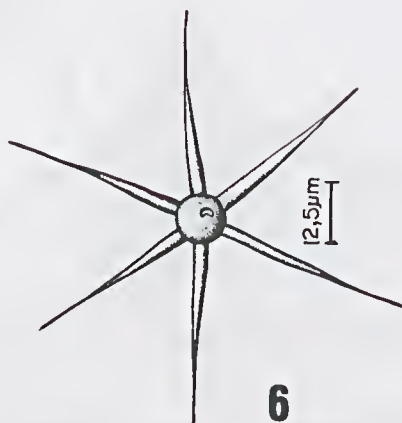



Figura 6 - *Acanthospaera zachariasii* Lemm.

Célula solitária, esférica; 11-14 µm de diâmetro; recoberta por 6-16 espinhos retos, 38-45 µm de comprimento, 1/3-1/2 da porção basal mais espessa; cloroplastídio único poculiforme, um pirenóide reniforme.

COMENTÁRIO: Komárek & Fott (1983) diferenciam *Acanthosphaera* Lemm. de *Golenkinia* Chodat e *Golenkiniopsis* Kors. devido o primeiro possuir os espinhos com a região basal mais espessa; e o separam de *Echinosphaeridium* Lemm. por este último apresentar um cone mucilaginoso envolvendo a base de seus espinhos.

Para Hindák (1984), o número de flagelos no zoósporo seria a característica principal para separar *Acanthosphaera* de *Golenkinia*. Como não foi observada a liberação dos zoósporos, baseou-se na largura da base do espinho para identificar o presente material como *Acanthosphaera* Lemm.

Para Komárek & Fott (1983), *A. zachariasi* Lemm. e *A. tenuispina* Kors. diferenciam-se pelo comprimento do espinho e a proporção da parte espessada deste em relação ao comprimento. Tendo a primeira, espinhos acima de 30 μm e 1/3 deste mais espesso; e na segunda, medindo até 21 μm e 1/5 deste mais denso. Os exemplares examinados se enquadram perfeitamente nas caraterísticas de *A. zachariasii* Lemm.

Golenkinia radiata Chodat. J. Bot., 8: 305, pl. 3, fig. 1-24. 1894 (Figura 7).

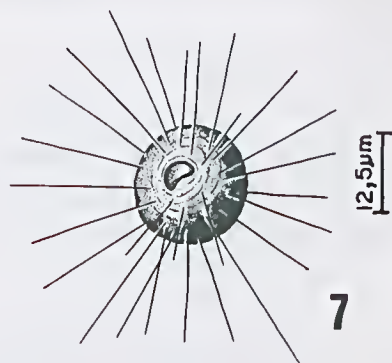



Figura 7 - *Golenkinia radiata* Chodat.

Célula solitária, esférica; 14-19 μm de diâmetro; recoberta por numerosos espinhos, hialinos, delicados, retos, distribuídos uniformemente, 18-30 μm de comprimento; cloroplastídio único, poculiforme, um pirenóide.

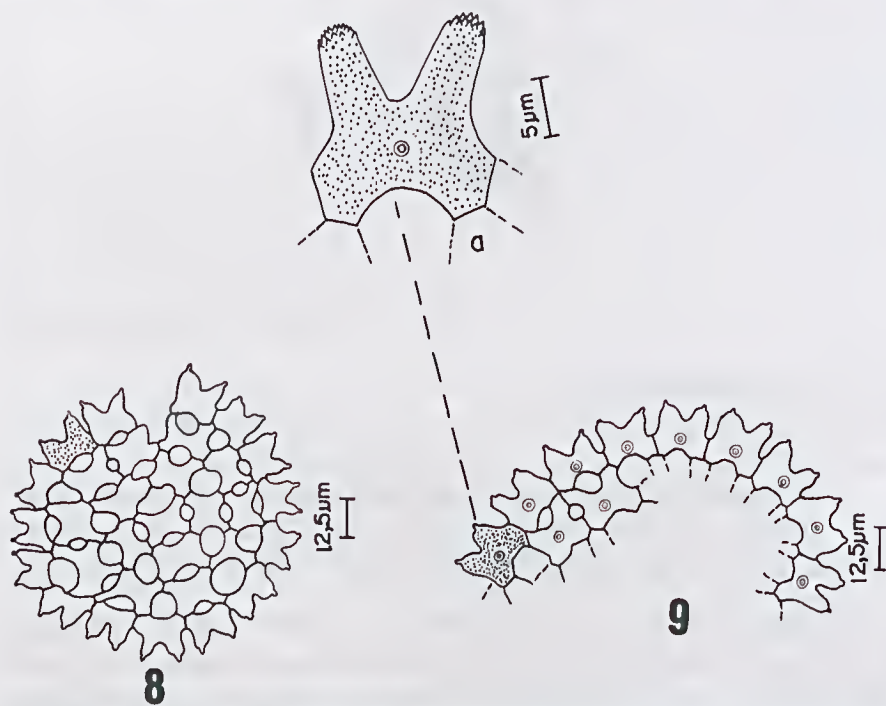
COMENTÁRIO: *Acanthosphaera* Lemmermann, *Echinosphaerium* Lemm., *Golenkinia* Chodat, *Golenkiniopsis* Kors. e *Phythelios* Frenzel são gêneros que oferecem certa dificuldade em suas delimitações, pois, todos apresentam células esféricas recobertas por espinhos.

Bourrelly (1972) colocou estes táxons na família Micractiniaceae (Brunnthaler) G.M. Smith; enquanto que Komárek & Fott (1983) deixaram, nesta família, *Golenkiniopsis* Kors., incluíram *Phythelios* Frenzel neste

gênero, e conservaram os outros três em sua família de origem. A morfologia do pirenóide é a principal característica para distinguir os gêneros citados.

De acordo com Komárek & Fott (1983), os espécimes analisados foram identificados como *Golenkinia* Chodat por apresentarem uniformidade na espessura dos espinhos e ausência da mucilagem cônica. A espécie foi identificada, baseando-se nas dimensões dos espinhos e diâmetro celular.

Família Hydrodictyaceae

Pediastrum duplex Meyen var. *punctatum* (Krieger) Parra. Bibl. Phycol., 48: 96. 1979 (Figuras 8-9).

Figuras 8-9. *Pediastrum duplex* Meyen var. *punctatum* (Krieger) Parra; 9a. Uma célula do cenóbio.

BASIÔNIMO: *Pediastrum duplex* Meyen var. *duplex* f. *punctatum* Krieger, Beitr. Naturdenkmalpflege, 13(2):285, pl. 3, fig. 1. 1929.

Cenóbio circular a alongado; 30-134 μm de diâmetro; espaços intercelulares presentes; 16-32 células; 14-17,5 x 13-17,5 μm; margens laterais e basal côncavas, parede celular regularmente granulada; células externas com processos cônico-truncados livres, dispostas concentricamente, unidas através da base; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Pediastrum duplex* Meyen var. *punctatum* (Krieger) Parra difere das demais variedades por apresentar parede celular com decorações em forma de grânulos distribuídos regularmente.

Família Botryococcaceae

Botryococcus protuberans West & West. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 41 (3): 507. 1905 (Figuras 10-13).

Colônia mucilaginosa, composta de pequenos grupos de células conectados por fios mucilaginosos; células obovadas, 12,5-17 X 7,5-8,9 μm; menos da metade do comprimento celular imerso em mucilagem; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Botryococcus protuberans* West & West difere das outras espécies por possuir mais da metade do comprimento celular emergindo da mucilagem e ter células presas por fios mucilaginosos formando pequenos grupos (Komárek & Marvan 1992)

Botryococcus terribilis Komárek & Marvan. Acta Protist., 141: 65-100, fig. 23-24. 1992 (Figura 14).

Colônia mucilaginosa, composta de subcolônias; células obovadas, 8-9,5 X 4-5 μm, mergulhadas totalmente em mucilagem; cloroplastídio único, parietal, sem pirenóide.

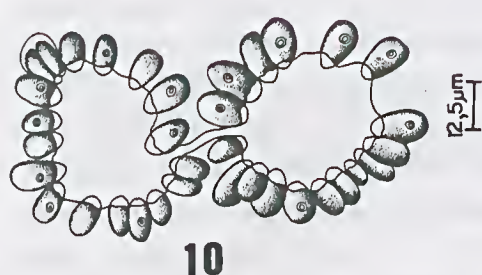
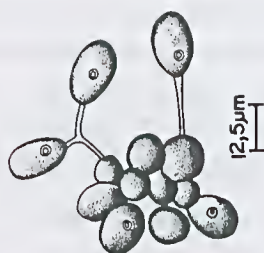
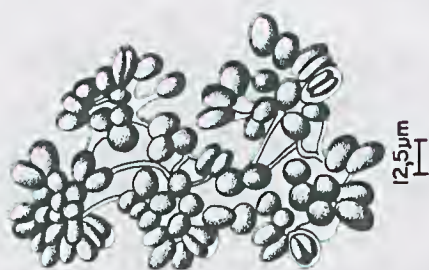
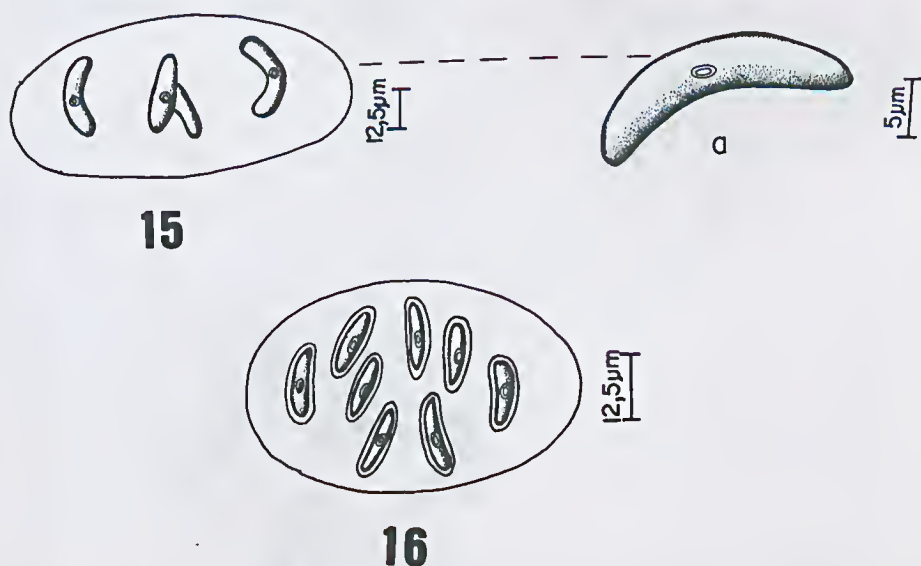
COMENTÁRIO: *Botryococcus terribilis* Kom. & Marvan diferencia-se das demais espécies por possuir as células totalmente mergulhadas na mucilagem, mas aproxima-se de *Botryococcus pila* Kom. & Marvan e *Botryococcus neglectus* (West & West) Kom. & Marvan que também possuem as células imersas em mucilagem. Segundo Komárek & Marvan (1992), *B. terribilis* Kom. & Marvan se separa de *B. pila* Kom. & Marvan

Figuras 10-13. *Botryococus protuberans* West & West; 12a. Parte da superfície da colônia.

Figura 14. *Botryococus terribilis* Kom. & Marvan.

e *B. neglectus* Kom. & Marvan por possuir maiores dimensões celulares. As colônias examinadas apresentaram processos mucilaginosos em diversas formas mas sempre curtos (2-5 μm).

Família Oocystaceae

Nephrocytium agardhianum Nägeli. Gatt. Einzell Algén., 76, pl. 3, fig. C a-p. 1849 (Figuras 15-16).

Figuras 15-16. *Nephrocytium agardhianum* Näg.; 15a. Uma célula da colônia.

Colônia elíptica, 37-50 x 57-72 μm; 4-8 células, cilíndricas, arcuadas,18-22 X 4,5-5,3 μm; pólos arredondados; dispostas linearmente em mucilagem hialina; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: Os exemplares examinados enquadram-se nas características apresentadas por Komárek & Fott (1983), inclusive as medidas. Estes autores consideram a forma das células, dos pólos, medidas e arranjo na colônia como características fundamentais para delimitar as espécies.

Família Chlorellaceae

Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohlin var. *elongata* (G.M. Smith) Komárek. Arch. Hydrobiol., Suppl., 56 (2): 256. 1979 (Figura 17).

Figura 17 - *Kirchneriella contorta* (Schmidle) Bohl. var. *elongata* (G.M. Smith) Kom.; 17a. Duas células da colônia.

BASIÔNIMO: *Kirchneriella ellongata* G. M. Smith, Bull. Torrey bot. Club, 43: 473, pl. 24, fig. 7. 1916.

Colônia arredondada, 45-75,8 µm de diâmetro; 4-8 células cilíndricas, torcidas, 1-2 voltas, 2-2,5 µm de largura, altura da hélice 5,8-7,9 µm;

dispostas irregularmente em mucilagem; cloroplastídio único, parietal sem pirenóide.

COMENTÁRIO: Para Komárek & Fott (1983) existem três variedades de *Kirchneriella contorta* (Schm.) Bohlin além da típica da espécie: *K. contorta* (Schm.) Bohlin var. *gracillima* (Bohlin) Chodat, *K. contorta* (Schm.) Bohlin var. *elegans* (Playfair) Kom. e K. *contorta* (Schm.) Bohlin var. *elongata* (G.M. Smith) Kom.. *Kirchneriella contorta* (Schm.) var. *elongata* (G.M.Smith) Kom. difere das demais por possuir células helicoidais.

Kirchneriella dianae (Bohlin) Comas. Acta bot. Cubana, 2, 1980 (Figura 18).

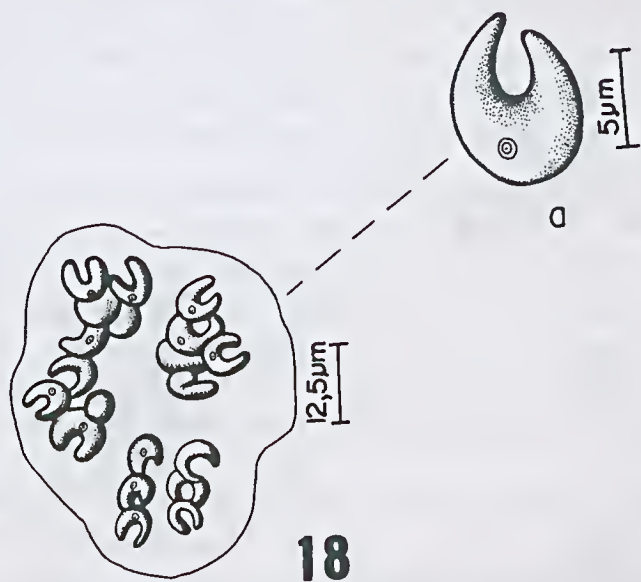



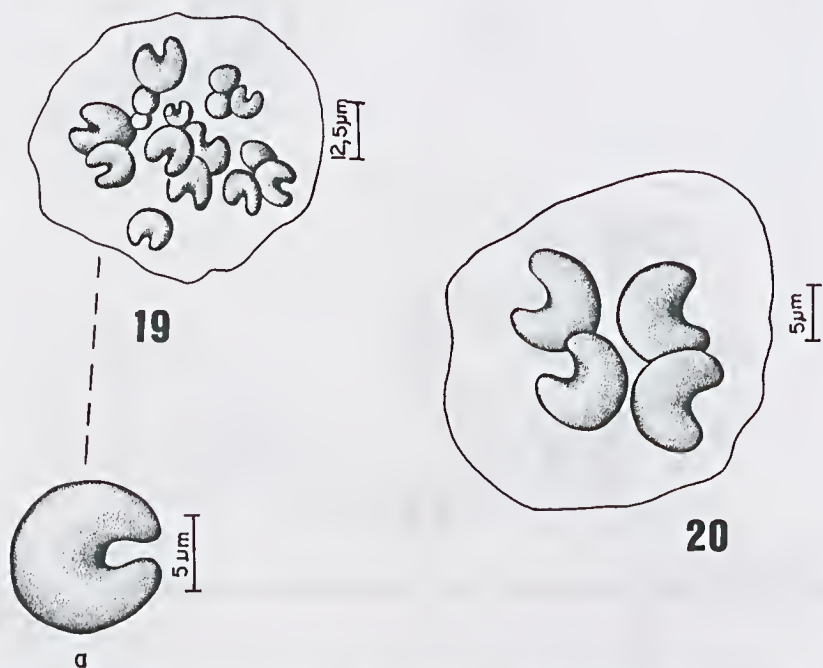
Figura 18 - *Kirchneriella dianae* (Bohlin) Comas; 18a. Uma célula da colônia.

BASIÔNIMO: *Kirchneriella lunaris* (Kirchner) Mobius var. *dianae* Bohlin K. svenska. Vetush. - Akad. Handl., Afd. 3, 27 (7): 3-47. 1897.

Colônia arredondada, 47,5-64,5 μm; 4-32 células; lunadas, 9-11,5 X 5,9-8,0 μm, incisão em U alcançando quase metade da altura celular, ápices afilados, voltados para o exterior da colônia, 3,3-4,5 μm de distância entre

os ápices; dispostas irregularmente em mucilagem; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Kirchneriella dianae* (Bohlin) Comas foi originalmente descrita como uma variedade de *K. lunaris* (Kirchner) Möbius e, em seguida, elevada à categoria de espécie por Comas (1980). Este autor difere *K. dianae* (Bohlin) Comas de *K. lunaris* (Kirchner) Möbius, pela primeira apresentar contorno de suas células ovóides, com os ápices voltados para o exterior da colônia, e a segunda por ter o contorno das células arredondadas, arranjadas irregularmente na colônia.

Kirchneriella obesa (W. West) Schmidle. Ber. Nat. Ges. Freiburg, 87: 16. 1893 (Figura 19-20).

Figuras 19-20 - *Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle. 19a. Uma célula da colônia.

BASIÔNIMO: *Selenastrum obesum* W. West, Jl. R. Microsc. Soc., 12:734, pl. 10, fig. 50-52. 1892.

Colônia arredondada, 30-62,5 μm de diâmetro; 4-16 células lunadas, quase circulares; 8-11,5 μm de diâmetro; incisão mediana em forma de U em até 2/3 de sua altura; ápices arredondados, dispostos irregularmente em mucilagem; cloroplastídio único, parietal, sem pirenóide.

COMENTÁRIO: Nas populações estudadas, observou-se ausência de pirenóides nas células, que foi relatada para esta espécie por Tell & Mosto (1982), Komárek (1983) e Hindák (1984). Porém, sua presença foi registrada nos estudos de Sant'Anna & Martins (1982), Comas (1984), Sant'Anna (1984), e Bittencourt-Oliveira (1990).

Hindák (1984) evidenciou a importância taxonômica da presença ou ausência de pirenóides no gênero em questão; elaborou uma chave de identificação onde esta característica está separando o gênero em dois grupos, ou seja, as espécies que possuem e as que não possuem pirenóides, posicionou *K. obesa* (W. West) Schm. no segundo grupo.

Marvan et al. (1984) propuseram que fossem excluídas, do gênero, as espécies que não possuem pirenóides, mantendo *K. obesa* (W. West) Schm. pela presença dessa estrutura. Diante de tais divergências, há necessidade de estudos mais aprofundados que venham esclarecer o posicionamento taxonômico das espécies deste gênero; e no presente, preferiu-se que os espécimes encontrados fossem identificados como *K. obesa* (W. West) Schm. por possuírem as células lunadas quase circulares e a incisão em U.

Monoraphidium mirabile (West & West) Pankow. Algen. der Ostee. III. Plank. ?. 1976 (Figura 21).

Célula solitária, fusiforme, arqueada, adelgaçando-se gradualmente para os ápices aciculares; 70-95 x 2,5-3,5 μm; ocupando o mesmo plano; cloroplastídio único, parietal, sem pirenóide.

COMENTÁRIO: *Monoraphidium mirabile* (West & West) Pankow apresenta morfologia próxima a *M. indicum* Hindák do qual difere pelas dimensões, o primeiro apresenta comprimento celular bem menor (60-155 x 2-5,5 μm), enquanto que o comprimento do segundo varia de 120-260 μm x 3-5 μm (Komárek & Fott 1983).

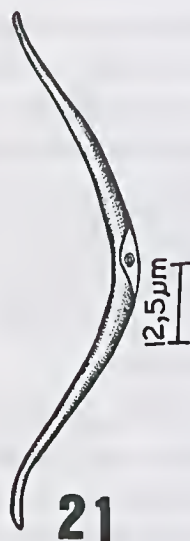



Figura 21 - *Monoraphidium mirabile* (West & West) Pankow.

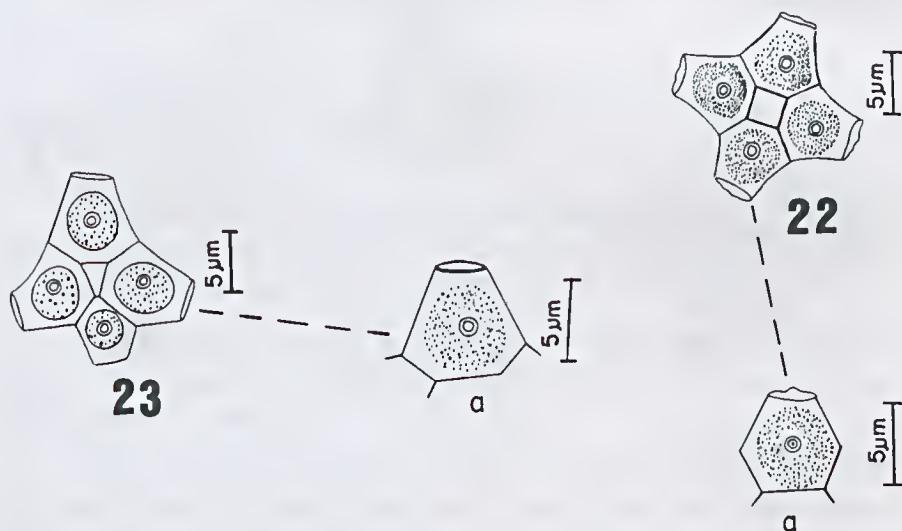
Os espécimes, ilustrados por esses autores citados acima, apresentam-se com e sem pirenóides. Nos exemplares examinados neste trabalho não foram observadas as referidas estruturas.

Família Coelastraceae

Coelastrum proboscideum Bohlin. In Wittrock, Nordstedt & Lagerheim, Algae Aquae Dulc. Exsicc.. 26: 1240. 1896 (Figuras 22-23).

Cenóbio triangular ou quadrangular; 4-8 células; cônicas truncadas; 6-7,8 x 6-8,0 μm; ápices espessados; margens laterais, ligeiramente côncavas; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Coelastrum proboscideum* Bohlin e *C. sphaericum* Nägeli são espécies muito próximas, tendo sido até mesmo consideradas sinônimos por alguns autores. Sendo diferenciadas por Komárek (1983) e Komárek & Fott (1983) através das dimensões das células e dos espaços intercelulares, da morfologia dos pólos celulares externos e da sua ecologia. Para a segunda espécie, as células caracterizam-se por apresentarem maiores

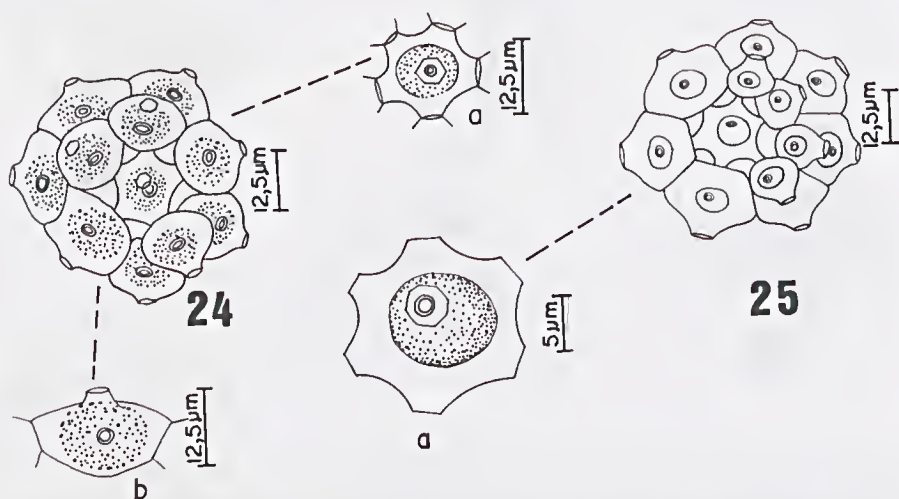
dimensões (9-30 µm de diâmetro), espaços intercelulares superiores ao diâmetro celular, ausência de nódulos na região apical e habitarem em zonas temperadas.

Figuras 22-23 - *Coelastrum proboscideum* Bohlin; 22a-23a. Uma célula do cenóbio em vista lateral.

O material analisado, por apresentar pequenas dimensões (6-7,8 µm x 6-8 µm), ter os espaços intercelulares menores que o diâmetro celular e por ser de zona tropical foi identificado como *C. proboscideum* Bohlin.

Coelastrum pulchrum Schmidle var. *pulchrum*. Ber. dt. bot. Ges., 10: 206, pl. 11, fig. 1-2. 1892 (Figuras 24-25).

Cenóbio esférico, 49-59.5 µm de diâmetro; espaços celulares presentes; 4-16 células, subovadas em vista lateral; 7-15 x 7,5-17,5 µm; margem externa com projeção apical cilíndrico-truncada, com espessamento; esféricas com lados côncavos em vista polar; 5-6 processos, cada um unindo-se à célula vizinha; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: Para Komárek (1983) e Komárek & Fott (1983), as características de *Coelastrum* Nägeli utilizadas para separar as diversas

espécies são baseadas, principalmente, na forma da célula em vista lateral, na ausência ou presença e no número de processos de união intercelular. O primeiro autor citado acrescentou, ainda, que o tamanho e forma das células se alteram com a idade das mesmas, sendo que as mais velhas tornam-se mais arredondadas.

Figuras 24-25 - *Coelastrum pulchrum* Schmidle var. *pulchrum;* 24a-25a. Uma célula do cenóbio em vista lateral.

Família Scenedesmaceae

Crucigenia fenestrata (Schmidle) Schmidle. Allg. Bot. Z., 6: 234. 1900 (Figura 26).

BASIÔNIMO: *Staurogenia fenestrata* Schmidle Allg. Bot. Z. 3: 107, fig. 1. 1897.

Cenóbio quadrático; quatro células, trapezoidais; 2-4 x 5-8,5 μm dispostas cruciadamente; lado mais estreito ligeiramente convexo voltado para o interior do cenóbio; margem externa côncava, quase reta; margem lateral retilínea; espaço intercelular quadrático; cloroplastídio único, parietal, sem pirenóide.

Figura 26 - *Crucigenia fenestrata* (Schmidle) Schmidle.

COMENTÁRIO: O gênero *Crucigenia* Morren, segundo Komárek & Fott (1983), caracteriza-se por ter cenóbio quadrático com espaço intercelular quadrado e células trapezoidais ou oblongas.

Crucigenia fenestrata (Schmidle) Schmidle separa-se das demais espécies por apresentar o lado externo das células reto ou ligeiramente côncavo e não possuir pirenóides.

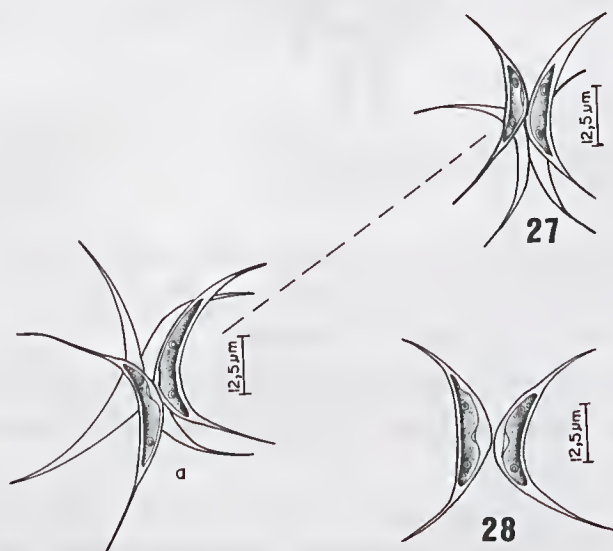
Crucigenia fenestrata (Schm.) Schm. diferencia-se de *C. tetrapedia* (Kirchner) West & West por apresentar espaço intercelular relativamente largo, quadrado e ter lados côncavos, enquanto que a segunda apresenta o espaço entre as células muito pequeno, retangular ou ausente (Hindák 1984).

Dicloster acuatus Jao, Wei & Hu . Acta. hydrobiol. sinica, 6 (1): 115, fig. 1-7. 1976 (Figuras 27-28).

Cenóbio com um ou dois conjuntos de duas células lunadas; ápices afilados abruptamente, alongando-se em forma de agulha; 2,8-5 μm de largura; distância entre os ápices 43-58 μm; unidas pela parte convexa; cloroplastídio único, parietal, dois pirenóides.

COMENTÁRIO: *Dicloster acuatus* Jao, Wei & Hu e *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) Chodat são duas espécies muito próximas que se separam pelo número de pirenóides na célula; a primeira apresenta dois pirenóides e a segunda apenas um.

Esta é uma espécie pouco encontrada em literatura, seu primeiro registro para o Brasil foi feito por Nogueira (1991) ao analisar material do Rio de Janeiro. Assim como os representantes encontrados, pela autora

citada neste parágrafo, os que foram estudados neste trabalho apresentaram células mais curvadas que outras; mas não foram encontrados indivíduos com ápices arredondados como foi registrado por ela.

Figuras 27-28 - *Dicloster acuatus* Jao, Wei & Hu; 27-27a. Mesmo cenóbio em diferentes posições.

Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat var. *acuminatus*. Beitr. Kryptog. Flora Schweiz. 211, fig. 88. 1902 (Figura 29).

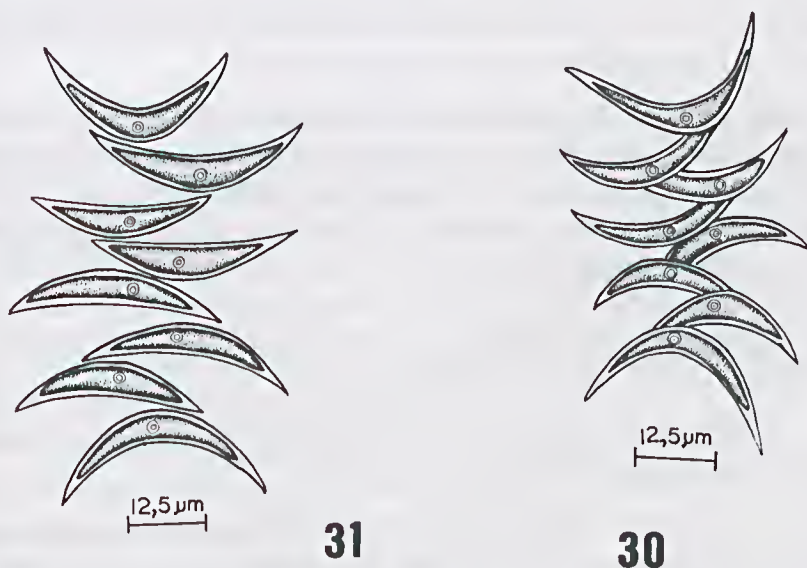
Figura 29 - *Scenedesmus acuminatus* (Lag.) Chodat var. *acuminatus*.

BASIÔNIMO: *Selenastrum acuminatum* Lagerheim, Öfvers. K. Vetenskakad. Förh., 39 (2): 71, pl. 3, fig. 27-30. 1882.

Cenóbio reto, linear; 4-8 células, as externas lunadas, ápices agudos voltados para o exterior do cenóbio; as internas fusiformes, retas, ápices agudos; 19-31 x 4-6 μm; parede celular lisa; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: Optou-se por considerar os espécimes estudados como *S. acuminatus* (Lagerheim) Chodat, de acordo com Uherkovich (1966), Komárek & Fott (1983) e Hindák (1990); pois estes autores consideraram *S. falcatus* Chodat como sinônimo de *S. acuminatus*.

Hegewald et al. (1990) colocaram *S. falcatus* como sinônimo de *S. pectinatus* Meyen, o qual já havia sido considerado como sinônimo de *S. acutus* Meyen por Uherkovich (1966). Hindák (1990) considerou este último como sinônimo de *S. obliquus* (Turpin) Kützing.

Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat var. *bernardii* (G. M. Smith) Dedussenko. In Korsikov, Protococcineae. 380, fig. 368. 1953 (Figuras 30-31).

Figuras 30-31 - *Scenedesmus acuminatus* (Lag.) Chodat var. *bernadii* (G.M. Smith) Ded.

Cenóbio reto, em ziguezague; 4-8 células, lunadas, extremidades agudas; 25-32 X 2,5-4 μm metade das células arranjadas com a parte côncava voltada para a direita e as outras com essa região voltada para a esquerda; o pólo de uma célula se prende à região mediana convexa da vizinha; as duas centrais se prendem parte convexa com parte convexa; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Scenedesmus acuminatus* (Lag.) Chodat var. *bernardii* (G. M. Smith) Ded. é um táxon que ainda gera certa controvérsia.

Uherkovich (1966) confirmou *S. bernardii* G. M. Smith como sinônimo de *S. acuminatus* Lag. var. *bernardii* (G. M. Smith) Ded..

Komárek & Fott (1983) referem-se ao táxon em questão como *S. bernardii* G. M. Smith e não como uma variedade de *acuminatus*.

Sant'Anna (1984) concordou com Uherkovich (1966), enquanto que Nogueira (1991) refere-se a *S. bernardii* G. M. Smith como espécie e não como variedade.

Optou-se por identificar os espécimes estudados de acordo com Uherkovick (1966), por ser o trabalho mais recente de revisão que trata da posição do táxon em questão, até que novos estudos venham esclarecer em definitivo a posição taxonômica correta dessas algas.

Nas amostras examinadas, as células apresentaram-se com o comprimento variando entre 26-33 μm, enquanto Uherkovich (1966) apresenta o limite métrico de suas algas 8-22 μm e Sant'Anna (1984) 26-28 μm. Os cenóbios apresentaram-se, ora com as células mais largas como na Figura 31 e, ora mais estreitas (Figura 30).

Scenedesmus armatus Chodat var. *bicaudatus* (Guglielmetti) Chodat. Z. Hydrol., 3:204, fig. 106. 1926 (Figura 32).

BASIÔNIMO: *Scenedesmus acutiformis* Schröder var. *bicaudatus* Guglielmetti Nuova Notarisia, 21: 31. 1910.

Cenóbio reto, linear; quatro células, oblongas, 8-12 x 2,5-4 μm; as células externas levemente arqueadas para o interior do cenóbio; com um espinho reto em um dos pólos disposto em diagonal e três dentes no outro

pólo; as internas com costelas longitudinais dispostas em ambas as faces, interrompidas na parte mediana; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

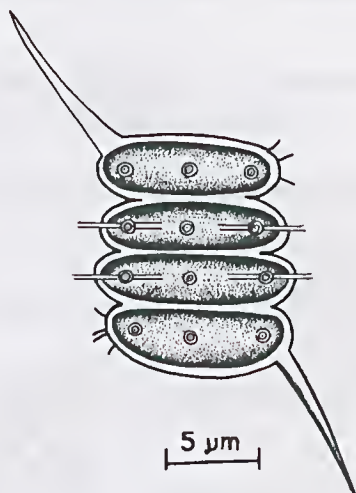



Figura 32 - *Scenedesmus armatus* Chodat var. *bicaudatus* (Gug.) Chodat.

COMENTÁRIO: Segundo Uherkovich (1966), a característica que separa *S. armatus* Chodat da espécie mais próxima, *S. semipulcher* Hortobágyi, é a presença de costelas em ambas as faces do primeiro táxon. A população estudada foi identificada como *S. armatus* Chodat var. *bicaudatus* (Gug.) Chodat, por ter as costelas em ambas as faces e ser bicaudada, sendo esta última característica a que separa o táxon dos demais infra-específicos.

Komárek & Fott (1983) transferiram *S. armatus* Chodat var. *bicaudatus* (Gug.) Chodat para *S. semipulcher* Hort.

Hindák (1990) reuniu os táxons infra-genéricos de *S. armatus* Chodat em nível espécie, por achar que esse é um grupo de *Scenedesmus* Meyen, taxonomicamente, ainda confuso devido à grande quantidade de táxons propostos e por não ter dados, capazes de servirem como fronteiras limitantes entre as variedades.

Hegewald et al. (1990) estudando *Scenedesmus* Meyen do Sul da Índia separaram *S. armatus* Chodat em variedades; *S. armatus* Chodat var. *bicaudatus* (Gug.) Chodat foi reconhecido a parte das demais pela característica bicaudado.

Desta forma, a identificação, no presente estudo, está de acordo com Uherkovich (1966) e o autor citado no parágrafo anterior.

Scenedesmus indicus Philipose. Chlorococcales - ICAR. 258. 1967. (Figuras 33-34).

Figuras 33-34 - *Scenedesmus indicus* Phil.

Cenóbio reto, em ziguezague, mucilagem presente; 2-4 células cilíndricas, arqueadas, 12-15,5 x 4,5-7,5 μm, pólos alargados em forma de chapéu; dispõem-se com a região côncava voltada para a periferia; as internas prendem-se à região mediana das externas através dos pólos; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Scenedesmus indicus* Phil. é uma espécie quc se diferencia das demais, com certa facilidade, devido à morfologia das células e o arranjo no cenóbio.

Scenedesmus indicus Phil. se assemelha a *S. productocapitatus* Schmula e *Pseudotetradesmus quaternarius* Hirose & Ariyama pela forma das células, mas difcrencia-se das duas espécies citadas por ter o cenóbio com células em ziguezague; enquanto as duas últimas apresentam cenóbios linearcs.

Tetrastrum heteracanthum (Nordstedt) Chodat. Bull. Herb. Boissier., 3: 113. 1895 (Figura 35).

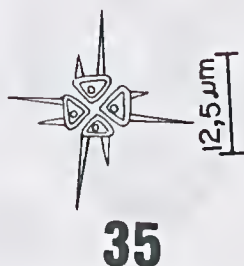



Figura 35 - *Tetrastrum heteracanthum* (Nordstedt) Chodat.

BASIÔNIMO: *Staurogenia heteracantha* Nordstedt, In: Wittrock & Nordstedt. Bot. Notisier. 1882.

Cenóbio quadrático, cruciado; quatro células, triangulares, 2,5-5 μm de altura; ângulos arredondados; dois espinhos, finos, retos, de diferentes dimensões (maior 7-9 μm, menor 2-3 μm), inseridos em margem externa da célula; espaço intercelular retangular; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

COMENTÁRIO: *Tetrastrum heteracanthum* (Nordstedt) Chodat tem na forma, na disposição das células e também na presença e local de inserção dos espinhos, as características que facilitam a sua identificação. Este poderia ser confundido, ainda, com *T. homoiacanthum* (Huber-Pestalozzi) Comas, do qual difere pelas dimensões dos espinhos, pois, o último os tem em tamanhos iguais, enquanto que em *T. heteracanthum* (Nordstedt) Chodat essas estruturas são heterométricas.

Tetrastrum punctatum (Schmidle) Ahlstrom & Tiffany. Amer. J. Bot., 21: 504, 1934 (Figura 36).

Cenóbio quadrático, cruciado; quatro células triangulares; 6-7,5 μm de altura; ângulos arredondados; parede celular provida com diminutas verrugas; espaço intercelular estreito; cloroplastídio único, parietal, um pirenóide.

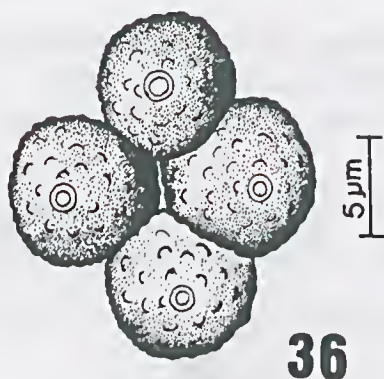



Figura 36 - *Tetrastrum punctatum* (Schmidle) Ahlstrom & Tiff.

COMENTÁRIO: *Tetrastrum punctatum* (Schmidle) Ahlstrom & Tiffany difere das demais espécies do gênero por apresentar a parede celular ornada por estruturas em forma de verrugas.

Família Palmellaceae

Sphaerocystis planctonica (Korsikov) Bourrelly. Rev. ges. Hydrobiol., 51 (1): ? 1966 (Figura 37).

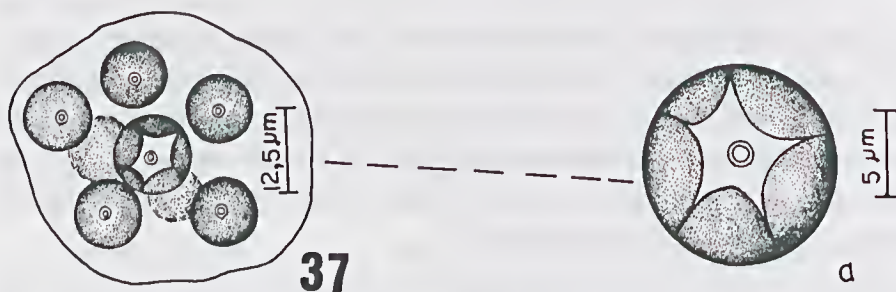



Figura 37 - *Sphaerocystis planktonica* (Kors.) Bourr.; 37a. Uma célula da colônia no início da divisão.

Colônia globosa; 4-8 células, esféricas; 6-10 µm de diâmetro, dispostas em tétrades no centro da mucilagem; cloroplastídio único, poculiforme, um pirenóide. Células em reprodução 8,5-11,5 µm.

COMENTÁRIO: Baseando-se na distribuição das células mais para o centro da mucilagem do que para a periferia e no cloroplastídio poculiforme, identificou-se o material como *Sphaerocystis* Chodat, apesar de não ter sido observado o arranjo celular em dupla e a formação de zoósporos.

Este táxon foi registrado por Bittencourt-Oliveira (1990) para o reservatório de Balbina, no Estado do Amazonas, porém, com dimensões inferiores aos espécimes registrados no presente estudo.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A partir do inventário das Chlorophyceae do lago Água Preta, concluiu-se o seguinte:

A Classe Chlorophyceae está representada por dez famílias: Scenedesmaceae (15 táxons), Chlorellaceae (12), Botryococcaceae (5), Coelastraceae (3), Hydrodictyaceae (3), Golenkiniaceae (2), Palmellaceae (2), Treubariaceae (2), Characiaceae (1), Oocystaceae (1 táxon), totalizando 46 táxons.

Dentre os 46 táxons identificados, 24 constituem citações novas para o Estado do Pará, sendo: três variedades: *Pediastrum duplex* Meyen var. *punctatum* (Krieger) Parra, *Kirchneriella contorta* (Schmidle) Bohlin var. *elongata* (G. M. Smith) Kom. e *S. armatus* Chodat var. *bicaudatus* (Gug.) Chodat; 16 espécies: *Schroederia nitzschioides* (G. S. West) Kors., *Treubaria schmidlei* (Schröder) Fott & Kov., *Botryococcus terribilis* Kom. & Marvan, *B. protuberans* West & West, *Nephrocytium agardhianum* Näg., *Kirchneriella dianae* (Bohlin) Comas, *K. obesa* (W. West) Schmidle, *Monoraphydium mirabile* (West & West) Pankow, *Coelastrum proboscideum* Bohlin, *Coelastrum pulchrum* Schmidle var. *pulchrum*, *Crucigenia fenestrata* (Schmidle) Schmidle, *Tetrastrum heteracanthum* (Nordstedt) Chodat, *T. punctatum* (Schmidle) Ahlstrom & Tiff., *Sphaerocystis planctonica* (Kors.) Bourr., *Scenedesmus indicus* Phil. e *S. acuminatus* (Lag.) Chodat, sendo esta última com duas variedades (*S. acuminatus* (Lag.) Chodat var. *acuminatus* e *S. acuminatus* (Lag.) Chodat var. *bernardii* (G. M. Smith) Ded. e quatro gêneros: *Echinosphaerella* G. M. Smith, *Acanthosphaera* Lemm., *Golenkinia* Chodat e *Dicloster* Jao, Wei & Hu.

Uma faixa de 15% dos táxons não foi identificada, devido ao número de exemplares observados ser insuficiente para uma análise populacional satisfatória, à ausência do acompanhamento do ciclo reprodutivo, à extensa plasticidade e ausência em literatura.

Kirchneriella obesa (W.West) Schmidle é um táxon cujas descrições, em literatura, ainda divergem quanto à presença de pirenóides. Torna-se de fundamental importância um estudo mais minucioso para que se chegue a um esclarecimento quanto à presença dessa estrutura, pois a tendência atual é excluir da ordem Chlorococcales os táxons que não possuem pirenóides.

Táxons registrados pela primeira vez para o Estado do Pará, no período outubro/1992 a agosto/1993.

TÁXON	1ª Coleta out/92 IAN.174.083	2ª Coleta fev/93 IAN.174.084	3ª Coleta jun/93 IAN.174.085	4ª Coleta ago/93 IAN.174.086
*Schroederia nitzschioides***	X	X	-	-
*Echinosphaerella limnetica****	-	-	-	X
*Treubaria schmidlei***	-	-	X	X
*Acanthosphaera zachariasii****	X	X	-	X
*Golenkinia radiata****	X	X	X	X
Pediastrum duplex var. *punctatum**	X	X	X	X
*Botryococcus protuberans***	X	X	X	X
*B. terribilis***	X	X	X	X
*Nephrocytium agardhianum***	X	-	X	X
Kirchneriella contorta var. *elongata**	X	X	X	-
*K. dianae***	X	X	X	X
*K. obesa***	X	X	-	-
*Monoraphydium mirabile***	X	-	-	X
*Coelastrum proboscideum***	X	X	X	X
C. pulchrum var. *pulchrum***	X	-	-	-
*Crucigenia fenestrata***	X	X	X	-
*Dicloster acuatus****	X	X	-	-
Scenedesmus acuminatus var. *acuminatus***	X	X	X	X
S. acuminatus var. *bernardii***	X	X	X	-
S. armatus var. *bicaudatus**	X	X	X	X
*S. indicus***	X	X	X	X
*Tetrastrum heteracanthum***	X	-	-	-
*T. punctatum***	X	-	-	-
*Sphaerocystis planctonica***	X	-	X	X

* Primeiro registro da variedade
** Primeiro registro da espécie
*** Primeiro registro do gênero

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo (Instituto de Botânica de São Paulo) e à Dra. Ermelinda Maria De-Lamonica-Freire (Universidade Federal de Mato Grosso) pela orientação durante a execução da Dissertação de Mestrado. À MS. Ina de Souza Nogueira (Universidade Federal de Goiás), pela leitura crítica da parte taxonômica da referida Dissertação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMANN, F.L. 1969. *Esboço para a geologia entre a cidade de Belém-Rio Gurupi e Atlântico - Rio Guamá.* Belém, Imprensa Universitária do Pará, 79p.

BAILEY, L.W. 1861. Notes on new species of microscopical organisms, chiefly from the Pará River, South America. *J. nat. Hist.*, Boston, 7(3):329-352.

BICUDO, C.E. M.& BICUDO, R.M.T. 1970. *Algas de águas continentais brasileiras.* São Paulo, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de ciências, 286p.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1990. *Ficoflórula do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas.* Univeridade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Tese de Mestrado.

BOURRELY, P. 1972. *Les algues d'eau douce. Iniciation à la systématique; Les algues vertés.* Paris, N. Boubée, 572p.

COMAS, A. 1980. Nuevas e interesantes Chlorococcales (Chlorophyceae) de Cuba. *Acta Bot. Cubana*, Havana, 2: 1-18.

COMAS, A. 1984. Chlorococcales (Chlorophyceae) de algunos acuatorios de Pinar del Rio, Cuba. *Acta Bot. Cubana*, Havana, 17: 1-75.

COSANPA. 1981. *Diagnóstico do estado urbanístico e proteção sanitária dos lagos Bolonha e Água Preta*, 1. Belém, Socicdade Técnica de Engenharia e planejamento.

DIAS, S.F. (coord.). 1991. *Estudo ambiental no Utinga: vida útil do sistema de abastecimento d'água de Belém.* Belém, IDESP, 118p. (Relatórios de Pesquisa, 19).

DICKIE, G. 1880. Notes on algae from the Amazonas and its tributaries. *J. Linn. Soc. Bot.* London, 18(108): 123-132.

DROUET, F. 1937. The Brazilian Myxophyceae. 1. *Am. J. Bot.*, 24: 598-608.

FÖRSTER, K. 1963. Desmidiaceen aus Brasilien. 1. Nord-Brasilien. *Rev. algol.*, Paris, 7(1): 38-94.

FÖRSTER, K. 1969. Amazonische Desmidieen. 1. Teil: Areal Santarém. *Amazoniana*. Kiel, 2(1/2): 5-232.

GESSNER, F. 1931. *Volvulina* (Playfair) aus dem Amazonas. *Arch. Protistenk.*, Jena, 72: 259-261.

GESSNER, F.& KOLBE, R.W. 1934. Ein Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des unteren Amazonas. *Ber. dtsch. bot. Ges.*, Berlin, 52: 162-170.

GESSNER, F.& SIMONSEN, R. 1967. Marine Diatoms in the Amazon? *Limnol. Oceanogr.*, Baltimore, 12: 709-711.

GRÖNBLAD, R. 1945. De Algis Brasiliensibus; Praecipue Desmidiaceis, in regione inferiore fluminis Amazonas a Prof. August Ginzberger (Wien) anno MCMXXVII collectis. *Acta Soc. Sci. fenn., Nova serie B*, Helsingforsiae, 2(6): 1-43.

GRÖNBLAD, R. 1954. Amscottia *Gronblad* - nom, nov. *Bot. Notiser,*, Stockholm, 2: 433.

GRÖNBLAD, R. & KALLIO, P. 1954. A new genus and a new species among the desmids. *Bot. Notiser.*, Stockholm, 2: 167-178.

HEGEWALD, E.; HINDÁK, F. & SCHNEPF, E. 1990. Studies on the genus *Scenedesmus* Meyen (Chlorophyceae, Chlorococcales) from South India, with special reference to the cell wall ultrastructure. *Hedwigia*. Stuttgart, 99: 1-73.

HINDÁK, F. 1978. The genus *Gloeocystis* (Chlorococcales, Chlorophyceae). *Preslia*, Praha, 50(1): 3-11.

HINDÁK, F. 1982. Systematic position of some genera of green algae charactcrized by the formation of mucilaginous or pseudofilamentous colonies. *Preslia*, Praha, 54(1): 1-18.

HINDÁK, F. 1984. *Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae) III.*, Bratislava, Veda, Slovak Academy of Sciences, v.30, 308p. (Biologické Práce, 1).

HINDÁK, F. 1987. Taxonomic survey of the genera *Fusola* (Chlorococcales) *Elakatothrix, Closteriospira* and *Chadefaudiothrix* (Ulotrichales). *Preslia*, Praha, 59(2): 193-288.

HINDÁK, F. 1990. *Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae)*. V. Bratislava, Veda, Slovak Academy of Sciences, 225p. (Biologické Práce, 36).

HUSTEDT, F. 1955. Neue und wenig bekannte Diatomcen. 8. *Abh. Naturw. Ver. Bremen.*, 34(1): 47-68.

HUSZAR, V.L. 1994. *Fitoplâncton de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita (Pará, Brasil): Estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais*. Universidade Fcderal de São Carlos. Tese dc Doutorado.

IDESP. 1979. *Projeto: Reconhecimento dos recursos naturais da região metropolitana de Belém*. Belém, Coordenadoria de Pesquisa dc Recursos Naturais, 82p.

KAMMERER, G. 1938. Volvocalen und Protococcalen aus dem unteren Amazonasgcbict. *Akad. Wiss.*, Klassc, 147(5/10): 183-228.

KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia; con un estudio de los climas de la tierra*. México, Fondo de Cultura Econômica, 478p.

KOMÁREK, J. 1983. Contribution to the chlorococcal algae of Cuba. *Hedwigia*, Stuttgart, 37: 65-180.

KOMÁREK, J. & COMAS, A. 1982. Taxonomical definition of the genera and several species of *Ankistrodesmus* and *Selenastrum* (Chlorococcales). *Arch. Hydrobiol., Algological Studies*. Stuttgart, 32: 259-277. Supplement 63.

KOMÁREK, J. & FOTT, B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. *Die Binnengenasser*. Stuttgart, 16: 1-1044, il.

KOMÁREK, J. & KOVÁCIK, L. 1985. The genus *Chlorotetraedron* McEntee et al. (Protosiphonales, Chlorophyceae). *Preslia*. Praha, 57(4): 289-297.

KOMÁREK, J. & MARVAN, P. 1992. Morphological differences in natural populations of the genus *Botryococcus* (Chlorophyceae). *Arch. Protistek.*. Jena, 141: 65-100.

KOMÁREK, J. & PERMAN, J. 1978. Review of the genus *Dictyosphaerium* (Chlorococcales). *Arch. Hydrobiol., Algological Studies*. Stuttgart, 20: 233-297. Supplement, 51.

KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ, J. 1969. The systematics and ontogenesis of the genera *Ankistrodesmus* Corda and *Monoraphidium* gen. nov. In: FOTT, B. (ed.). *Studies in Phycology*. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 304p.

KOVÁCIK, L. 1975. Taxonomic review of the genus *Tetraedron* (Chlorococcales). *Arch. Hydrobiol., Algological Studies*. Stuttgart, 13: 354-391. Supplement, 46.

MARVAN, P.; KOMÁREK, J.& COMAS, A. 1984. Weighting and scaling of features in numerical evaluation of coccal green algae (genera of the Selenastraceae). *Arch. Hydrobiol., Algological Studies*. Stuttgart, 37: 363-399.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V. 1994. *Chlorophyceae (Algae, Chlorophyta) do lago Água Preta, Município de Belém, Estado do Pará*. Belém, Universidade Federal do Pará/ Museu Paraense Emílio Goeldi. Tese de Mestrado.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V. 1995. O gênero *Ankistrodesmus* Corda (Chlorophyceae, Chlorococcales) no lago Água Preta, município de Belém, Estado do Pará. *Bol. Inst. Biociênc.* Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. no prelo.

MOREIRA, E. 1966. *Belém e suas expressões geográficas*. Belém, Imprensa Universitária. 174p.

NOGUEIRA, I.S. 1991. *Chlorococcales sensu lato (Chlorophyceae) do Município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil: inventário e considerações taxonômicas*. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tese de Mestrado.

PARRA, O.O. 1979. *Revision der Gattung Pediastrum Meyen (Chlorophyta)*. Vaduz, J. Cramer, 183p. (Bibliotheca Phycologica, 48).

PATRICK, R. 1939. Nomenclatural changes in two genera of diatoms. *Not. Nat. Acad. Philad.*, Philadelphia, 28: 1-11.

PATRICK, R. 1940. Some new diatoms from Brazil. *Not. Nat. Acad. Philad.*, Philadelphia, 59: 1-7.

PICELLI-VICENTIM, M. M. 1987. Chlorococcales planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Estado do Paraná. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 74(1/2): 57-85.

PROJETO RADAMBRASIL. 1976. *Levantamento de Recursos Naturais,* v.1. Rio de Janeiro, DNPM

RODRIGUES, W.A. 1964. Novas Characeae na região amazônica. *Ciênc. Cult.*, São Paulo, 16(2): 154.

ROSA, Z.M.& OLIVEIRA, M.B. 1990. Chorococcales (Chlorophyceae) de corpos d'água do Município de São Jerônimo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, sér. Bot.*, Porto Alegre, 40: 89-114.

SANT'ANNA, C.L. 1984. *Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil.* Vaduz, J. Cramer, 348p. (Bibliotheca Phycologica, 67).

SANT'ANNA, C.L.& MARTINS, D.V. 1982. Chlorococcales (Chlorophyceae) dos lagos Cristalino e São Sebastião, Amazonas, Brasil: Taxonomia e aspectos limnológicos. *Rev. Bras. Bot.*, São Paulo, 5: 67-82.

SECTAM. 1992. *Parque Estadual do Utinga-Estudo Ambiental.* Relatório Técnico (SOF-REL-018/92). Belém, Secretaria da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente do Estado do Pará.

SCOTT, A.M.; GRÖNBLAD, R. & CROASDALE, H. 1965. Desmids from the Amazon Basin, Brazil, collected by Dr. H. Sioli. *Acta Bot. Fenn.*, Helsingfor, 69: 1-94.

SIOLI, H. 1956. Primeira descoberta de um representante de Charophyta na região amazônica. *Bol. Téc. Inst. agron. Norte*. Belém, 32: 157-164.

STEARN, W.T. 1983. *Botanical Latin: History, Grammar, Syntax, Terminology and Vocabulary.* David & Charles, 565p.

SULEK, J. 1969. Taxonomische Übersicht der Gattung *Pediastrum* Meyen. In: FOTT, B. (ed.). *Studies in Phycology.* Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 304p.

TELL, G. & MOSTO, P. 1982. *Flora Criptogámica de Tierra del Fuego; Chlorophyceae, Chloro-coccales.* v. 6. Buenos Aires, Fundação para La Educacion, La Ciência y La Cultura, 156p.

THOMASSON, K. 1971. Amazonian algae. *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, Bruxelles, 2(86): 1-127.

THOMASSON, K. 1977. Two conspicuous desmids from Amazonas. *Bot. Notiser.*, Stockholm, 130: 41-51.

UHERKOVICH, G. 1966. *Die Scenedesmus-Arten ungarns.* Budapest, Akadémiai Kiadó, 173p.

UHERKOVICH, G. 1976. Algen aus den Flüssen Rio Negro und Rio Tapajós. *Amazoniana*. Kiel, 5(4): 465-515.

UHERKOVICH, G. 1981. Algen aus einigen Gewassern Amazoniens. *Amazoniana*. Kiel, 7(2): 191-219.

ZIMMERMANN, C.S.J. 1913. Contribuição para o estudo das diatomaceas dos Estados Unidos do Brazil. *Broteria, Bot.* Lisboa, 11(3): 149-164.

ZIMMERMANN, C.S.J. 1914. Contribuição para o estudo das diatomaceas dos Estados Unidos do Brazil. *Broteria, Bot.* Lisboa, 12(1): 5-12.

CDD: 584.150981152

FLORA ORQUIDOLÓGICA DA SERRA DAS ANDORINHAS, SÃO GERALDO DO ARAGUAIA - PA

Noé von Atzingen[1]
André Luiz de Rezende Cardoso[2]
Anna Luiza Ilkiu-Borges[2]

RESUMO – Neste trabalho foi realizado o levantamento da flora orquidológica da Serra das Andorinhas, município de São Geraldo do Araguaia-PA, área de 60.000 hectares com predominância de cerrado, com ocorrência também de outros 9 ecossistemas. Foram identificados 37 gêneros, com o total de 76 espécies, distribuídas nos 10 ecossistemas, descritos neste trabalho. Há também observações quanto às preferências adaptativas.

PALAVRAS CHAVE: Orquídeas, Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia-PA, Ecossistema.

ABSTRACT – A trip was made to the Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia -PA to study the orchid plantlife. It is located in an area of 60,000 hectares which is predominantly a savannah ecosystem, but also includes 9 other ecosystems. There were 37 genera, with 76 species identified in the 10 ecosystems which were later described in this written study. Included are observations about the orchids and their preferred environment in the area.

KEY WORDS: Orchids, Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia-PA, Ecosystem.

---

[1] Fundação Serra das Andorinhas. C.P.172. CEP:68508-970. Marabá-PA.
[2] Sociedade Paraense de Orquidófilos. Rua dos Mundurucus, 1553/601. CEP: 66025-660. Belém-PA.

INTRODUÇÃO

A Serra das Andorinhas (Figura 2) encontra-se a 06°10' de latitude Sul e 48°25' e 48°35' de longitude Oeste e está localizada ao Sul do Estado do Pará (Figura 1), no município de São Geraldo do Araguaia. Esta área tem sido o objeto do estudo que a Casa da Cultura de Marabá empreende desde 1987 e a Fundação Serra das Andorinhas, desde 1990. A pesquisa denominada de Projeto Martírios do Araguaia enfoca diferentes áreas do conhecimento como Antropologia, Arqueologia, Botânica, Geologia e Zoologia.

De acordo com os resultados obtidos até o momento, a região caracteriza-se pela presença de ecossistemas diversificados, que são representados pela marcante variabilidade dos aspectos de relevo, fauna e flora.

No contexto regional a região encontra-se nos domínios geoestruturais da Faixa de desdobramentos do Araguaia, definida por Hasui *et al.* (1980), representando um conjunto de rochas metamórficas associadas ao evento geotectônico Uruaçuano (1.000 -1.300Ma). Este conjunto foi agrupado estratificamente ao Super Grupo Baixo Araguaia definido por Abreu (1978) e dividido nos grupos Estrondo e Tocantins.

Os vales que individualizam as cristas e platôs da Serra das Andorinhas, nas porções mais elevadas, são formas fechadas, tornando-os abertos quando próximos ao Rio Araguaia, o principal afluente da área. A drenagem encontra-se implantada em padrões sub-dendríticos e lineares que desaguam no Rio Araguaia.

Diante dessas variações morfológicas a Serra das Andorinhas apresenta setores fitoecológicos distintos. Assim, na região predominam por ordem de maior extensão: floresta esclerófila (cerrado/cerradão), floresta pluvial subperenefólia aberta mista (floresta mista), floresta pluvial subperenefólia densa (floresta densa), floresta decídua (carrasco), floresta ciliar (galeria), parque (veredas), campo litológico, floresta pluvial perenefólia hidrófila (floresta de várzea). Além destas áreas naturais, há também áreas já alteradas como pastagens, roçados e florestas secundárias. Estes ecossistemas comportam uma grande variedade de espécies, entre elas, as orquídeas.

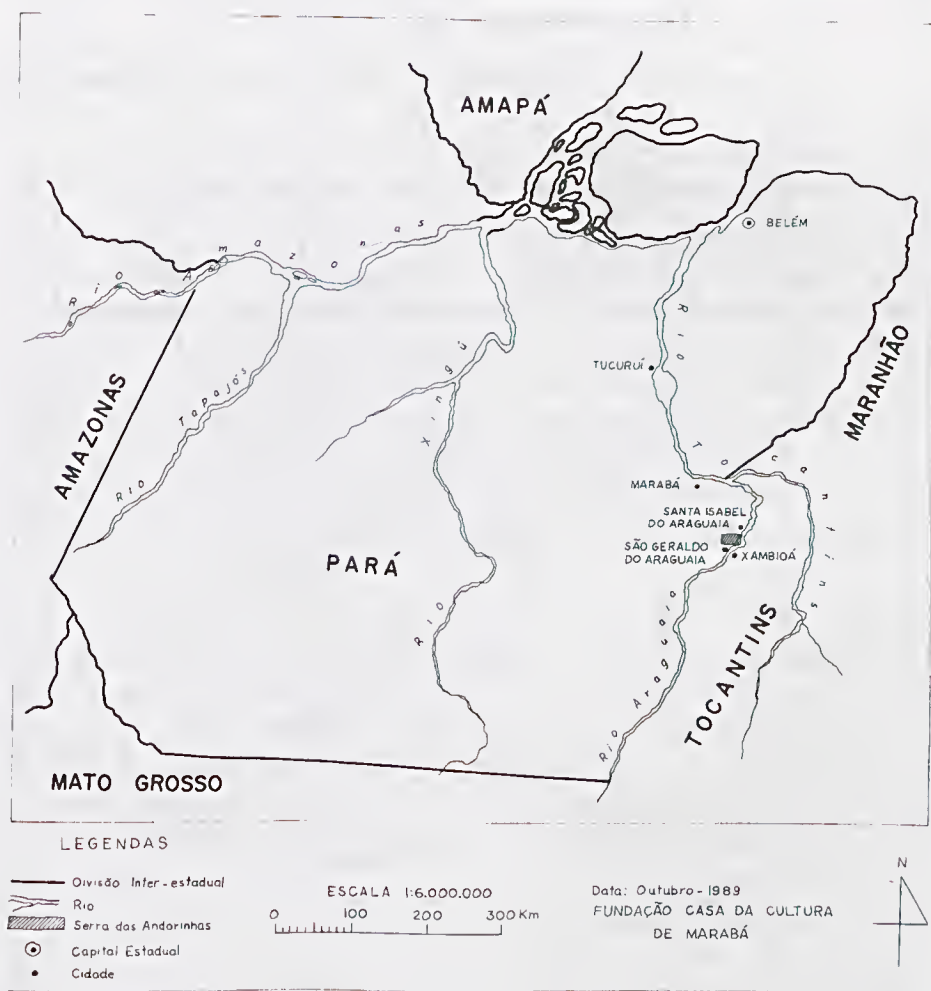



Figura 1 - Mapa de localização da Serra das Andorinhas no Estado do Pará.

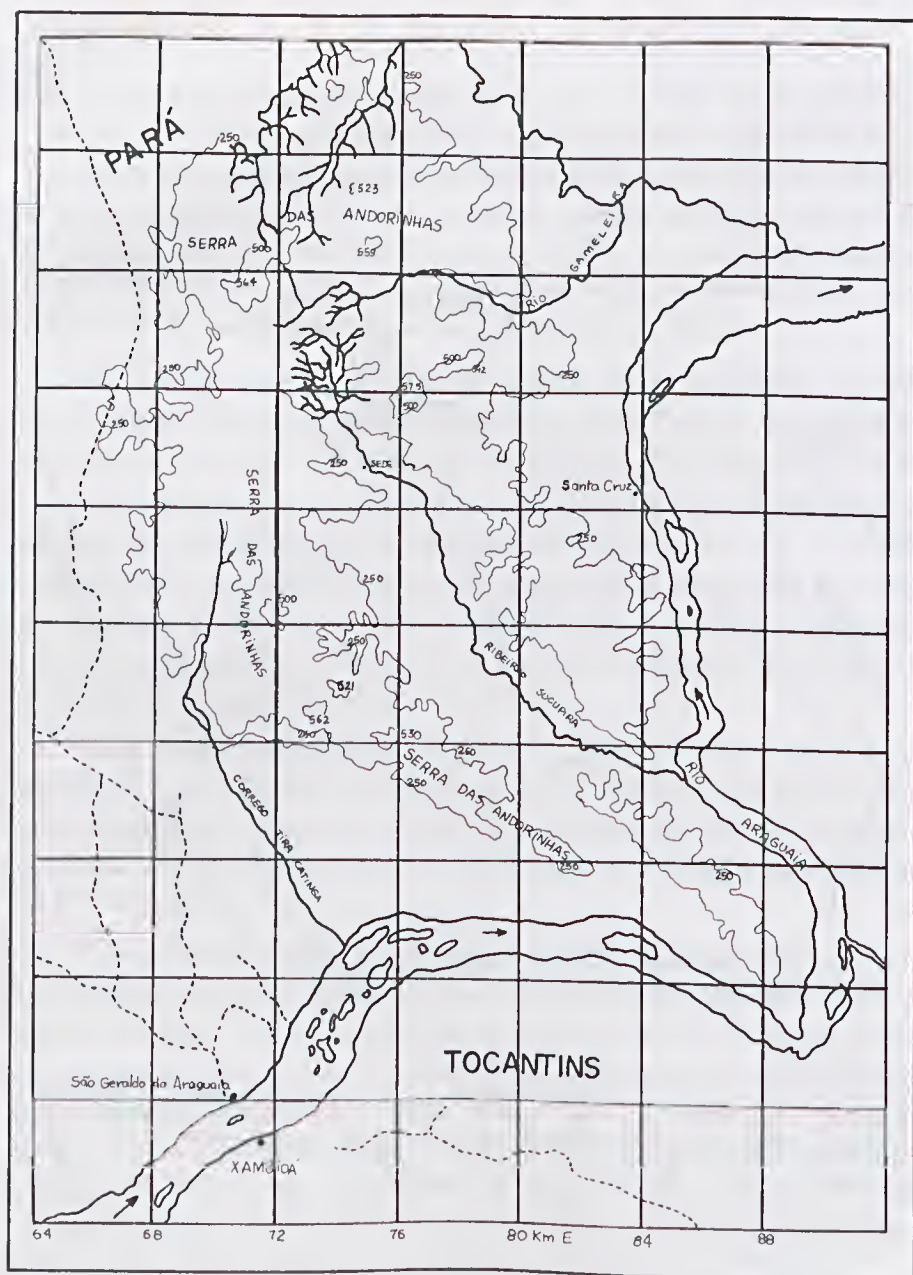



Figura 2 - Mapa da Serra das Andorinhas.

OBJETIVO

Este levantamento tem como objetivo determinar a diversidade específica das orquidáceas da Serra das Andorinhas, bem como, analisar os aspectos ecológicos que as envolvem.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de material foram realizadas em 10 ecossistemas presentes na Serra das Andorinhas e estes se distinguem por diversas características.

O cerrado (FE) é regionalmente denominado de chapada, ocupa área acima de 250m de altitude, na Serra das Andorinhas. A característica desta formação aberta é o espaçamento entre as árvores que se apresentam com casca grossa, enrugada, galhos tortuosos, folhas grandes e coriáceas, sem espinhos. Na superfície do solo são encontradas formas vegetacionais caducifólia, destacando-se as seguintes espécies: Folha-larga (*Salvetia convalariodora* Barb.Rodr.), Muruci (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.), Canela-de-ema (*Velozia* sp.), Bruto (*Annona* sp.), Pequi (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.), Cajuí (*Anacardium giganteum* Hanc. ex Engl.) e Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes).

A floresta mista (FM) abrange áreas abaixo de 200m de altitude, principalmente no vale do Igarapé Sucupira, ocupando as encostas da Serra. Esta é formada por árvores latifoliares perenifolias, bem espaçadas, com altura de 10 a 25m. As espécies arbóreas mais comuns são: Jatobá (*Himenaea courbaril* L.), Sucupira (*Diplotropis purpurea* (Rich.) Amsh.) e Sapucaia (*Lecythis usitata* Miers.). São encontradas também em abundância das palmeiras Inajá (*Maximiliana regia* Mart.) e Babaçu (*Orbygnia martiana* Barb. Rodr.).

A floresta densa (FN) localiza-se em áreas relativamente baixas entre o Rio Araguaia e a Serra das Andorinhas. A ocorrência de árvores de grande porte, de até 50m de altura, reduz a luminosidade limitando a proliferação de arbustos e cipós. As espécies predominantes são: Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* H. & B.), Cupuaçú (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.), Sapucaia (*Lecythis usitata* Miers.), Cajú-de-janeiro (*Anacardium* sp.) e Ipês (*Tabebuia* sp.).

A vegetação de Carrasco (FD) ocupa certas encostas da Serra apresentando uma vegetação caducifólia que perde grande parte de suas folhas no período seco. As principais espécies desta área são: Ipê-branco (*Tabebuia* sp.), Angico (*Piptadenia* sp.), Aroeira (*Astronium* sp.) e Fava Pêndula (*Parkia pendula* Benth. ex Walp.).

A floresta de galeria (FG) ou mata de galeria é encontrada ao longo dos vales onde ocorrem cursos de água perenes, contrastando com o Cerrado circundante. Dentre as espécies predominam as arbóreas como o Jatobá (*Himenaea courbaril* L.) e Pau-pombo (*Tapirira guianensis* Aubl.) entremeados por palmeiras como o Buriti (*Mauritia vinifera* Mart.).

A vegetação de parque (PQ) ocorre em meio aos campos cerrados, são pequenas áreas geralmente situadas acima de 400m de altitude. O Parque é caracterizado por extensão campestres compostas em sua maioria por gramíneas (*Aristida* sp.) e também por Buriti (*Mauritia vinifera* Mart.). Estas áreas podem ser periodicamente ou permanentemente alagadas.

Os campos litológicos (CL) são pequenas áreas de altitudes acima de 500m entremeadas de estruturas ruiniformes que apresentam vegetação baixa e rasteira. Nestas áreas são comuns as cactáceas, gramíneas c bromeliáceas.

A floresta dc várzea (FV) ocupa áreas adjaccntes ao Rio Araguaia, são inundadas anualmente no pcríodo das cheias (dezembro a abril). As espécies predominantes nesta área são: Ingá (*Inga* sp.), Muruci (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.) e Bacuri (*Platonia insignis* Mart.).

A floresta secundária (FS) é formada à partir da recuperação parcial das florestas originais derrubadas, geralmente floresta densa, floresta galeria ou floresta mista. As espécies que mais predominam nestas áreas são: Embaúba (*Cecropia* sp.), Babaçu (*Orbygnia martiana* Barb. Rodr.) e Pau-pombo (*Tapirira guianensis* Aubl.).

A vegetação de pastagem e roçado (PS) são áreas onde a floresta original foi dcstruída dando lugar às gramíneas para o gado ou plantações de mandioca, milho c arroz. Nestas áreas ainda há remanescentes das florestas originais fragmentadas.

No pcríodo de julho de 1991 a março dc 1995 foram efetuadas observações e coletas dc material botânico, ao acaso, nos diversos ccossistemas.

No campo foram verificados os ecossistemas em que se encontravam as espécies de orquídeas, bem como suas preferências adaptativas (epífitas, rupestres ou terrestres), como pode ser verificado na Tabela 1.As plantas coletadas vivas estão depositadas no Orquidário Margareth Mee, da Fundação Casa da Cultura de Marabá, Orquidário da Fundação Serra das Andorinhas e Orquidários de Noé von Atzingen (Marabá-PA) e André Cardoso (Ananindeua-PA), onde algumas espécies ainda serão estudadas taxonomicamente como: *Coryanthes* sp., *Epistephium* sp. e *Campylocentrum* sp.

A identificação das espécies foi feita utilizando-se os trabalhos de Neponuceno *et al.* (1990); Pabst & Dungst (1975, 1977); Dunsterville & Garay (1979) e Hoehne (1949).

Após a identificação, as espécies foram desenhadas, em alguns casos, fotografadas e finalmente herborizadas. As exsicatas estão sendo incorporadas aos Herbários da Casa da Cultura de Marabá, EMBRAPA/CPATU e Museu Emílio Goeldi.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos 10 ecossistemas pesquisados foram identificados 37 gêneros com o total de 76 espécies (Tabela 1).

Algumas espécies, como *Habenaria* sp., ocorrem em apenas um ecossistema (parque), outras ocorrem em mais de um ecossistemas como *Maxillaria camaridii* Rchb.f. (Figura 3) (floresta mista e vegetação de carrasco), *Catasetum albovirens* Barb. Rodr. (Figura 4) (cerrado, floresta de várzea e floresta secundária) e *Catasetum galeritum* Rchb.f. (cerrado, pastagem, floresta secundária, floresta densa, campo litológico e floresta de várzea).

Dos ecossistemas estudados o que tem maior número de espécies (35) é o de floresta de galeria. Em seguida, vem a floresta mista com 25 espécies, o campo litológico com 20 espécies, a floresta secundária com 18 espécies, a floresta densa com 17 espécies, a floresta decídua e o cerrado com 13 espécies cada, a floresta de várzea com 10 espécies, o parque com 8 espécies e a pastagem com 4 espécies.

Tabela 1 - Orquídeas da Serra das Andorinhas, sua distribuição nos ecossistemas e substratos de ocorrência.

ESPÉCIES	FE	FM	FN	FD	FG	PQ	CL	FV	FS	PS	E	T	R
Aspasia variegata Lindl. (A.Cardoso - 577)		X		X	X						X		
Brassavola gardneri Cogn. (A.Cardoso - 617)							X					X	
Campylocentrum amazonicum Cogn. (A.Cardoso - 568)					X				X		X		
C.micranthum (Lindl.) Rolfe (A.Cardoso - 605)			X		X				X		X		
C.pachyrhizum (Rchb.f) Rolfe (A.Cardoso - 590)		X			X						X		
C. sullivanii Fawc. & Rendl. (A.Cardoso - 571)					X				X		X		
Catasetum albovirens Barb. Rodr. (A.Cardoso - 629)	X							X	X		X		
C. barbatum Lindl. (A.Cardoso - 625)	X		X							X	X		
C. galeritum Rchb.f. (A.Cardoso - 632)	X		X				X	X	X	X	X	X	
C. macrocarpum L.C.Rich. ex Kunth. (A.Cardoso - 604)		X									X		
Catasetum sp. (A.Cardoso - 573)	X								X		X		
Cattleya nobilior Rchb.f.(A.Cardoso - 579)			X		X		X				X		X
Cleistes rosea Lindl. (A.Cardoso - 593)						X						X	
Coryanthes aff.*macrantha* (Hook.)Hook (A.Cardoso - 578)									X		X		
Coryanthes speciosa (Hook.) Hook. (A.Cardoso - 635)					X						X		
Cyrtopodium vernum Rchb.f & Warm. (A. Cardoso - 626)	X						X					X	

ESPÉCIES	FE	FM	FN	FD	FG	PQ	CL	FV	FS	PS	E	T	R
C. virens Rchb.f. & Warm. (A. Cardoso - 572)	X						X					X	
Cyrtopodium sp. (A. Cardoso – 615)	X						X					X	
Cyrtopodium sp. (A.Cardoso – 582)	X						X					X	
Dichaea panamensis Lindl. (A.Cardoso - 594)					X						X		
Dimerandra stenopetala (Hook.) Schltr. (A.Cardoso - 633)		X		X	X						X		
Encyclia fragrans (Sw.) Lemée (A. Cardoso - 561)		X		X	X						X		
E. linearifolioides (Krzl.) Hoehne. (A. Cardoso - 613)	X		X		X			X			X		X
Encyclia sp. (A. Cardoso - 581)	X		X								X		
Epidendrum amblostomoides Hoehne (A. Cardoso - 606)			X								X		
E. imathophyllum Lindl. (A. Cardoso - 598)					X						X		
E. nocturnum Jacq. (A. Cardoso - 580)		X		X	X		X	X			X		X
E. rigidum Jacq. (A. Cardoso - 595)		X		X							X		
E. shomburgkii Lindl. (A. Cardoso - 600)								X			X		
E. strobiliferum Rchb.f. (A. Cardoso - 584)			X		X			X	X		X		
E. viviparum Lindl. (A. Cardoso - 608)				X			X				X		X
Epistephium sp. (A. Cardoso - 619)						X	X					X	
Galeandra curvifolia Barb. Rodr. (A. Cardoso - 627)			X				X				X		
G. styllomisantha (Vell.) Hoehne. (A. Cardoso - 583)	X						X					X	
Habenaria armata Rchb.f. (A. Cardoso - 612)						X						X	

ESPÉCIES	FE	FM	FN	FD	FG	PQ	CL	FV	FS	PS	E	T	R
H. glazioviana Krzl. (A. Cardoso - 636)						X						X	
H. lancipetala Pabst. (A. Cardoso - 574)						X						X	
H. lindmaniana Krzl. (A. Cardoso - 611)						X						X	
H. obtusa Lindl. (A. Cardoso - 587)						X						X	
H ornithoides Rodr. (A. Cardoso - 609)								X				X	
Ionopsis satyrioides (Sw.) Rchb.f. (A. Cardoso - 620)									X		X		
I. utricularioides (Sw.)Lindl. (A. Cardoso - 562)		X							X		X		
Leucohyle subulata (Sw.) Schltr. (A. Cardoso - 628)					X						X		
Lockartia lunifera (Lindl.)Rchb.f (A. Cardoso - 585)		X		X	X						X		
Maxillaria camaridii Rchb.f. (A. Cardoso - 637)		X		X							X		
M. setigera Lindl. (A. Cardoso – 621)				X							X		
Notylia barkerii Lindl. (A. Cardoso - 591)			X		X				X		X		
Notylia sp. (A. Cardoso – 631)			X		X				X		X		
Octomeria surinamensis Focke (A. Cardoso - 589)				X							X		
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl. (A. Cardoso - 616)		X		X				X	X			X	
Oncidium baueri Lindl. (A. Cardoso - 576)		X							X		X		
O. cebolleta (Jacq.) Sw. (A. Cardoso - 618)			X		X		X	X	X		X		X
O. macropetalum Lindl. (A. Cardoso - 634)			X				X				X		
O. morenoi Dodson & Luer (A. Cardoso - 565)					X						X		

ESPÉCIES	FE	FM	FN	FD	FG	PQ	CL	FV	FS	PS	E	T	R
O. nanum Lindl. (A. Cardoso - 624)		X			X						X		
Orleanesia amazonica Barb.Rodr. (A. Cardoso - 602)			X								X		
Polysthachya concreta(Jacq.)Garay & Dunsterv. (A. Cardoso- 614)		X			X		X				X		X
P. foliosa (Hook.) Rchb.f. (A. Cardoso - 567)		X			X		X				X		X
Psygmorchis glossomystax (Rchb.f.) Dodson & Dressler (A. Cardoso - 630)									X		X		
Quekettia microscopica Lindl. (A. Cardoso - 610)					X						X		
Rodriguezia lanceolata Ruíz & Pav. (A. Cardoso - 623)		X			X				X		X		
Sarcoglottis acaulis (J.E.Sm..) Schltr. (A. Cardoso - 603)					X							X	
Scaphyglottis amethystina (Rchb.f.) Schltr. (A. Cardoso - 563)		X		X	X		X				X		X
S. amazonica Schltr. (A. Cardoso - 607)		X		X	X		X				X		
S. sickii Pabst. (A. Cardoso - 592)		X									X		
Schomburgkia gloriosa Rchb.f. (A. Cardoso - 570)		X	X	X	X		X	X			X	X	X
Solenidium lunatum (Lindl.) Krzl. (A. Cardoso - 601)					X						X		
Stenorrhynchus lanceolatus (Aubl.) L.C.Rich. (A. Cardoso - 588)	X						X			X	X		
Trichocentrum cornucopiae Linden & Rchb.f (A. Cardoso - 596)		X			X						X		

ESPÉCIES	FE	FM	FN	FD	FG	PQ	CL	FV	FS	PS	E	T	R
Trigonidium acuminatum Batem ex Lindl. (A. Cardoso - 569)		X	X	X	X						X		
Trizeuxis falcata Lindl. (A. Cardoso - 599)									X		X		
Vanilla edwalli Hoehne (A. Cardoso - 564)					X						X		
V. palmarum Lindl. (A. Cardoso - 597)		X			X						X		
V. pompona Schied (A. Cardoso - 586)		X				X			X	X	X		
V. ovata Rolfe (A. Cardoso - 575)		X									X		
V. planifolia Andr. (A. Cardoso - 622)					X						X		

Legenda:

FM - Floresta Mista (Floresta Estacional Semidecídua Mista)
FD - Carrasco (Floresta Decídua)
Pq – Parque
FV - Floresta de Várzea (Floresta Pluvial Perenefólia Hidrófila)
PS - Pastagem/Roçado
FE - Cerrados (Floresta Esclerófila)

FN - Floresta Densa (Floresta Pluvial Perenefólia dos Platôs)
FG - Floresta Galeria (Mata Ciliar)
CL - Campos Litológicos
FS - Floresta Secundária
E - Epífitas
T - Terrestre
R - Rupestre

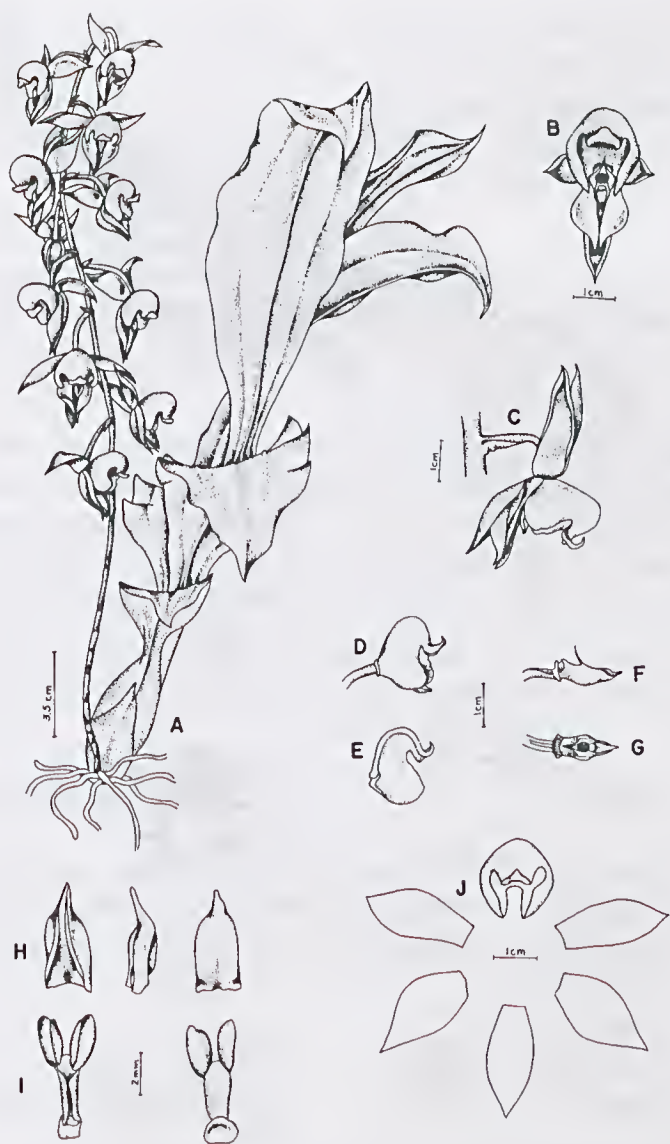



Figura 3 - *Catasetum albovirens* Barb. Rodr. A- Hábito; B- Vista frontal da flor; C- Vista lateral da flor; D- Labelo e coluna (vista lateral); E- Corte longitudinal do labelo; F- Coluna (vista lateral); G- Coluna (vista superior); H- Antera (vista inferior, lateral e superior); I- Polinário (vista inferior e superior).

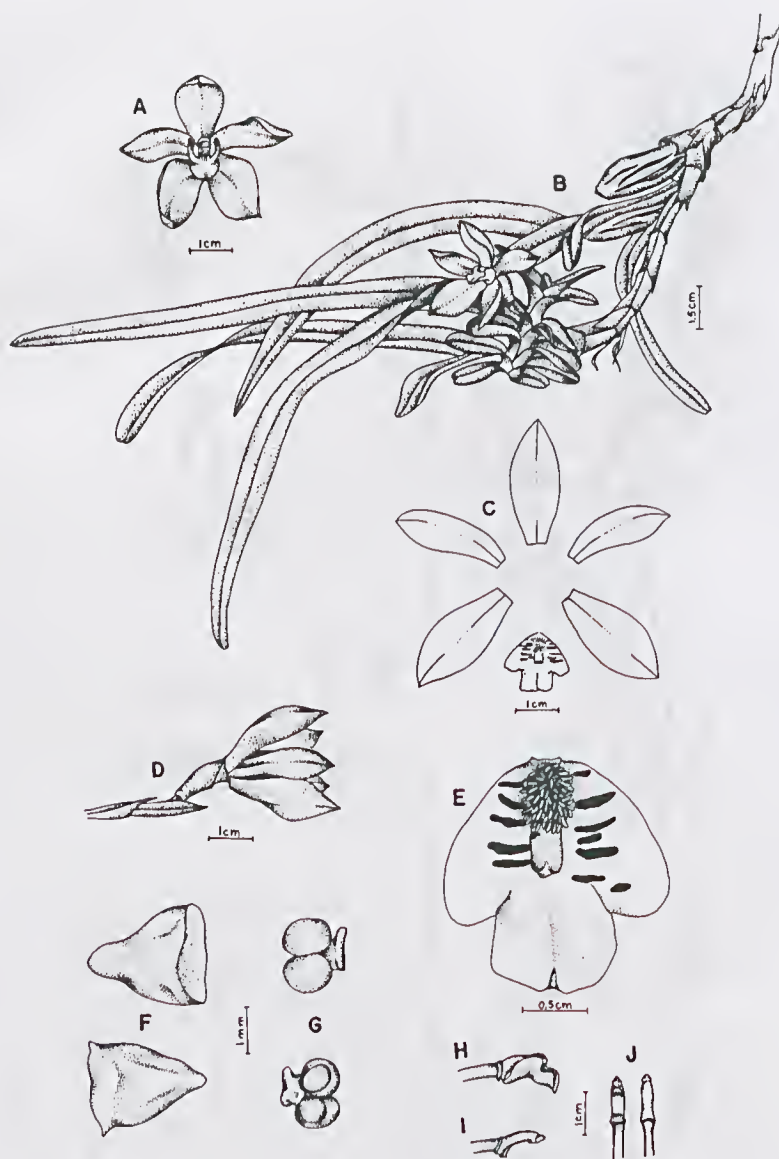



Figura 4 - *Maxillaria camaridii* Rchb.f. A- Vista frontal da flor; B- Hábito; C- Diagrama; D- Vista lateral da flor; E- Labelo; F- Antera (vista inferior e superior); G- Polinário (vista superior e inferior; H- Coluna e labelo; I- Coluna (vista lateral); J- Coluna (vista superior e inferior).

Com relação as preferências adaptativas observamos que 59 espécies são epífitas, havendo, porém, 8 destas que também podem ser rupestres. Há 17 espécies terrestres e 9 rupestres, entretanto apenas uma é essencialmente rupestre (*Brassavola gardneri* Cogn.). Somente uma espécie, *Shomburgkia gloriosa* Rchb.f. é vista ora como epífita, ora como terrestre, ora como rupestre.

A floresta de galeria merece atenção especial, já que é o ecossistema que apresenta o maior número de espécies, no entanto, vem sendo destruído para o estabelecimento de pequenos roçados ou pastagens. O mesmo aplica-se à floresta mista.

O elevado número de espécies encontradas nas áreas degradadas de floresta secundária e pastagem/roçado é indicativo de que estas espécies são resistentes às mudanças ambientais. Por outro lado, a pequena proporção das áreas degradadas e a proximidade de áreas preservadas certamente propiciaram a permanência ou o repovoamento por estas espécies.

As espécies encontradas nos campos litológicos e no cerrado sofrem anualmente ação do fogo, porém são espécies adaptadas a esta situação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Casa da Cultura de Marabá; Fundação Serra das Andorinhas; Sociedade de Orquidófilos de Marabá e Sociedade Paraense de Orquidófilos pelo apoio às atividades desenvolvidas neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, F.A.M. 1978. *Estratigrafia e Evolução Estrutural do Segmento Setemtrional da Faixa de Dobramentos Paraguai-Araguaia*. Belém, UFPa/NCGG,.100p. Tese de mestrado.

DUNSTERVILLE, G.C.K. & GARAY, L.A. 1979. *Orchids of Venezuela. An Illustrated Field Guide*. v.1-3. Massachusetts, Botanical Museum of Harvard University, H.U. Printing Office, 1055p. il.

HASUI, Y.; COSTA, J.B. & ABREU, F.A.M. 1980. Evolução Estrutural do Grupo Estrondo na Região de Carajás. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31. Camboriu, 5:2648-2658.

HOEHNE, F.C. 1949. *Iconografia de Orchidaceas do Brasil*. São Paulo, Secretaria de Agricultura. Indústrias Graphicars-F, Lanzara, 301p. il.

NEPOMUCENO, L.C.; CEVIDANTES, W.S.; SILVEIRA, E.C.; SILVA, J.P. 1990. *Orquídeas de Carajás*. Rio de Janeiro, Companhia Vale do Rio Doce, 36p. il.

PABST, J.F.G. & DUNGST, F. 1975. *Orchidaceae Brasiliensis*. v.1. Hildesheim, 407p.

PABST, J.F.G. & DUNGST, F. 1977. *Orchidaceae Brasiliensis*. v.2. Hildesheim, 418p.

CDD: 582.16
583.131

COMPARAÇÃO ANATÔMICA DO LENHO DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *CAPPARIS* DA AMAZÔNIA E DA CAATINGA NORDESTINA[1]

Cláudia Viana Urbinati[2]
Pedro L. B. Lisboa[3]

RESUMO – Este trabalho envolve a análise comparativa microscópica da anatomia da madeira de duas espécies do gênero Capparis*:* C. *aff.* flexuosa *e* C. jacobinae *(Capparidaceae) ocorrentes na Caatinga nordestina e na Amazônia brasileira. De amostras de madeiras provenientes da xiloteca "Walter A. Egler", do Museu Paraense Emílio Goeldi, foram retirados corpos de prova, os quais passaram pela técnica tradicional de anatomia de madeira para confecção de cortes histológicos, montagens de lâminas e maceração. Para o desenvolvimento do estudo anatômico comparativo entre os indivíduos, foram contadas e mensuradas as seguintes estruturas: elementos de vaso, raios e fibras. Foi observado que existe uma semelhança anatômica acentuada entre as duas espécies, ocorrendo porém uma variação de alguns caracteres quantitativos. Essas diferenças parecem ser mais de ordem genética e não de influência ambiental.*

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia, Dendrologia, Ecologia, Madeira, *Capparis*, Capparidaceae.

ABSTRACT – This paper reports the results of a comparative microscopic analysis of the wood anatomy of two Capparis *species:* C. *aff.* flexuosa *and* C. jacobinae *(Capparidaceae), which occur in the dry tropical scrub forests of*

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém-PA.

[2] Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq/Museu Goeldi.

[3] Departamento de Botânica, Museu Emílio Goeldi, Caixa Postal 399, CEP 66.040-170, Belém-PA.

northeastern Brazil and in the Amazonia humid tropical forests. Wood specimens from the "Walter A. Egler" wood anatomy collection of the Museu Paraense Emílio Goeldi were treated according to standard methods for histological sectioning, slide mounting, and maceration. To determine individual variation, the following structures were measured: vascular elements, rays e fibers. It was observed that the two species are very similar, although individual variation does occur in some quantitative characters. The observed differences appear more to be of genetic origin rather than due to environmentally induced variation.

KEY WORDS: Anatomy, Dendrology, Ecology, Wood, *Capparis*, Capparidaceae.

INTRODUÇÃO

Este trabalho envolve o estudo detalhado sobre duas espécies da família Capparidaceae. É a parte principal do projeto denominado ?Estudo comparativo da influência climática sobre a morfologia das estruturas anatômicas das madeiras das plantas da Amazônia (Rio Xingu) e Caatinga Nordestina?, a qual possui gêneros e espécies comuns nos dois ambientes. Para alguns autores, como Yaltirik (1970); Baas (1976); Oever et al. (1981); Baas & Carlquist (1985) e Baas (1986), os fatores ambientais funcionam como agentes dcterminadores do padrão morfológico das estruturas anatômicas da madeira.

Tendo em vista essa teoria, pretende-se nesta primeira etapa do projcto, avaliar se os fatores ambientais de regiões ondc as condições climáticas são opostas, influenciam o padrão morfológico das estruturas anatômicas das madeiras de duas espécies de Capparidaceac.

Considerações sobre a família Capparidaceae

Segundo Record & Hess (1943), esta família compreendc 44 gêneros e 1000 espécies dc crvas, arbustos cretos ou escandescentes e árvorcs pequenas a médias. Algumas espécies são cultivadas para ornamentação, a cxemplo de *Capparis pulcherrima* Jacq. Atribuí-se às demais espécies valor

medicinal, como: *Capparis urens* Barb. Rod. (cipó taia), cuja raiz triturada é usada como sinapismo ou cataplasma; dores reumáticas, otite supurosa (óleo da amêndoa); usada também com êxito contra o *beri-beri*. A casca da raíz de *Capparis cynophallophora* Marcq., planta de capoeira, é hidrogoga, diurética e aperitiva. Outras espécies fornecem madeira de utilidade local em lugares onde é escassa.

No Novo Mundo ocorrem oito gêneros de árvores e arbustos, sendo que *Capparis* e *Crataeva* estão bem representados. Três gêneros ocorrem no Brasil: *Capparis* com 350 espécies, *Cleome* com 200 espécies e *Crataeva* com 20 espécies (Girard 1975). Na Caatinga Nordestina encontra-se algumas espécies de *Capparis* (Joly 1924), o qual apresenta uma espécie nativa da região do Mediterrâneo que produz a alcaparra utilizada na alimentação.

O gênero *Capparis* possui cerca de 350 espécies de arbustos xerofíticos (Record & Hess 1943), e árvores pequenas a médias. Muitas espécies arbustivas ocorrem nas matas espinhosas da América do Sul, especialmente próximas ao litoral, como é o caso da Caatinga, onde as madeiras são muito utilizadas como lenha.

Considerações sobre a anatomia da sua madeira

Record & Hess (1943) descreve as madeiras desta família como sendo tipicamente amareladas, algumas vezes cinzas ou avermelhadas; visualmente não há distinção entre cerne e alburno. Quando a madeira seca é umedecida, o odor desagradável as vezes é evidenciado; quanto a densidade varia de pesada a muito pesada, embora ocorram também madeiras leves. A textura é fina a média e a grã apresenta-se normalmente irregular. A durabilidade é baixa e as propriedades de trabalho são de boa a regular.

As madeiras do gênero *Capparis* são esbranquiçadas ou amareladas, usualmente tem estrias marrom-escuras, resultantes de ferimentos. Apresentam lustre mediano e exala ocasionalmente odor desagradável. Normalmente são moderadamente duras a pesadas; textura fina; grã tortuosa a irregular; trabalhabilidade boa, entretanto, sua durabilidade é baixa, não sendo portanto usada no comércio.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado refere-se as duas espécies do gênero *Capparis* (*C. flexuosa* e *C. jacobinae*), provenientes da Amazônia brasileira (rio Xingu) e Caatinga nordestina. A primeira ocorre nas duas regiões, enquanto que a segunda se limita à Caatinga. A identificação do material botânico foi feita por especialistas e técnicos do Departamento de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi e por técnicos do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Ceará (UFCE); as exsicatas encontram-se registradas no Herbário *João Murça Pires* do Museu Goeldi e *Prisco Bezerra* da UFCE. As espécies estudadas e registradas na xiloteca *Walter A. Egler*, do Museu Goeldi, são as seguintes:

Capparis cf. *flexuosa* L.

Brasil, *Pará*, Município de Altamira, Rio Xingu (Projeto Xingu), coletada por Sérgio Mota, no período de 14/08/86 a 14/09/86. Número de Xiloteca: 4959. *Ceará*, entre Tauá e Alvorada, coletada por Pedro Lisboa em 16/02/91. Determinada por Afrânio Fernandes. Número de Xiloteca: 6746.

Capparis jacobinae Moriic.

Brasil, *Pernambuco*, arredores da cidade de Bodocó, coletada por Pedro L. B. Lisboa e Carlos Silva em 12/02/91. Determinada por Nelson A. Rosa. Número de Xiloteca: 6820

Corpos de prova. De todas as amostras de madeira foram retirados um corpo de prova de 2 x 2 x 2 cm.

Cortes histológicos. A obtenção dos cortes histológicos obedeceu a técnica padrão para o estudo anatômico de madeira e foram feitos nos laboratórios do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo e do Museu Paraense Emílio Goeldi. Os corpos de prova foram fervidos por 2 horas em água e posteriormente submetidos ao trabalho de microtomia, para obtenção dos cortes nos planos tranversal, tangencial e radial, utilizando-se um micrótomo de deslise Reichert. Após a clarificação e passagem em série alcoólica, os cortes foram corados com safranina hidroalcoólica e montados

com bálsamo, entre lâmina e lamínula. Um corte de cada plano foi conservado ao natural, para observação de inclusões celulares.

Maceração. Pequenas lascas longitudinais foram maceradas em uma mistura de partes iguais de ácido acético glacial e água oxigenada 120 volumes e levadas à estufa, a 60ºC por 24 horas. Em seguida, o material dissociado foi lavado em água corrente, corado com safranina e preparadas lâminas provisórias, misturando-se minúsculas parcelas do macerado em gotas de glicerina.

Contagens. Os elementos anatômicos de maiores dimensões como vasos (nº/mm^2), raios (largura e altura em número de células e freqüência por mm linear) foram contados no Projetor Olympus Tokyo, com objetiva de 100x, em cortes transversal e tangencial. Para cada parâmetro foi utilizada uma regra específica: as freqüências totais e tipos de vaso foram feitas em 20 campos escolhidos ao acaso; a largura dos raios em número de células foi determinada em 100 raios (50 uni e 50 multisseriados), no corte tangencial, anotando-se todos aqueles raios que tocassem a linha pontilhada que atravessa horizontalmente a tela do projetor. O número de raios por mm linear foi contado na linha horizontal referida, na extensão de 1 mm, tantas vezes quantas necessárias para contemplar 50 contagens.

Medições. As medidas dos elementos anatômicos de menores dimensões, como espessura da parede dos vasos, lume e espessura da parede das fibras, foram determinados em microscópio Carl Zeiss Jena, utilizando-se régua micrométrica. Os parâmetros maiores como comprimento de fibras e de elementos vasculares, diâmetro dos vasos e altura dos raios em μm foram determinados no Projetor Olympus Tokyo. Para cada parâmetro anatômico, cerca de 50 elementos foram mensurados, com exceção dos raios onde foram medidos 50 raios uni e 50 multisseriados.

Fotomicrografias. As fotografias dos cortes transversal, tangencial e radial mostrando o tecido lenhoso como um todo, foram feitas em fotomicroscópio Zeiss, com 50x de aumento final. Para detalhes de estruturas foram utilizados diversos aumentos.

Descrições. O material em estudo foi descrito de acordo com as normas recomendadas pela International Association of Wood Anatomists (IAWA).

RESULTADOS

A partir da análise microscópica qualitativa e quantitativa das estruturas das madeiras do gênero *Capparis* obteve-se os seguintes resultados: Nas descrições são utilizados os símbolos A (= Amazônia) e C (= Caatinga) para distinguir quando a amostra é oriunda de uma ou de outra região.

Capparis cf. *flexuosa* L. (Figura 1)

Madeira com anéis de crescimento em faixas indistintas ou ausentes. Vasos difusos, solitários predominantes (62% Amazônia, 71% Caatinga), de contorno arredondado; múltiplos (38%A:, 29%C.); placa de perfuração simples; diâmetro tangencial em média de 72,5 μm (64μm A., 81μm C.); freqüência de vasos de 15 a 37 por mm^2, em média 26-(de 22 a 37 A., em média 27; de 15 a 31 C., em média 24); comprimento médio dos elementos de vaso 186 μm (194 μm A., 178,4 μm C.); pontuações intervasculares alternas, raras escalariformes na amostra da Caatinga; pontuações raio-vasculares com areolas bem reduzidas até aparentemente simples. *Parênquima* axial aliforme, predominantemente de aletas largas, as vezes confluentes. *Raios* não estratificados, em média 16 por mm linear (18 A., 14 C.); unisseriados (17,1% A.; 29,3% C.) multisseriados (82,9% A., 70,7% C.); altura em média de 203,4 μm (242,8 μm A., 164,0 Ñm C.) e por número de células de 13,1 em média (16,1 A., 10,1 C.); células total ou predominantemente procumbentes. *Fibras* com pontuações comuns vistos apenas na maceração; comprimento médio de 454,6 μm (498,8 μm A., 410,4 μm C).

Capparis jacobinae Moric. (Figura 2)

Madeira com anéis de crescimento em faixas distintas. *Vasos* difusos; solitários predominates 58%, de contorno arredondado; múltiplos 42%; placas de perfuração simples; diâmetro tangencial de 68 μm em média; número de vasos de 42 a 76 por mm^2, em média 60; comprimento médio do elemento de vaso de 193,6 μm; pontuações intervasculares alternas; pontuações raio-vasculares com aréolas distintas, semelhantes às intervasculares em tamanho e forma. *Parênquima* axial paratraqueal escasso. *Raios* ou

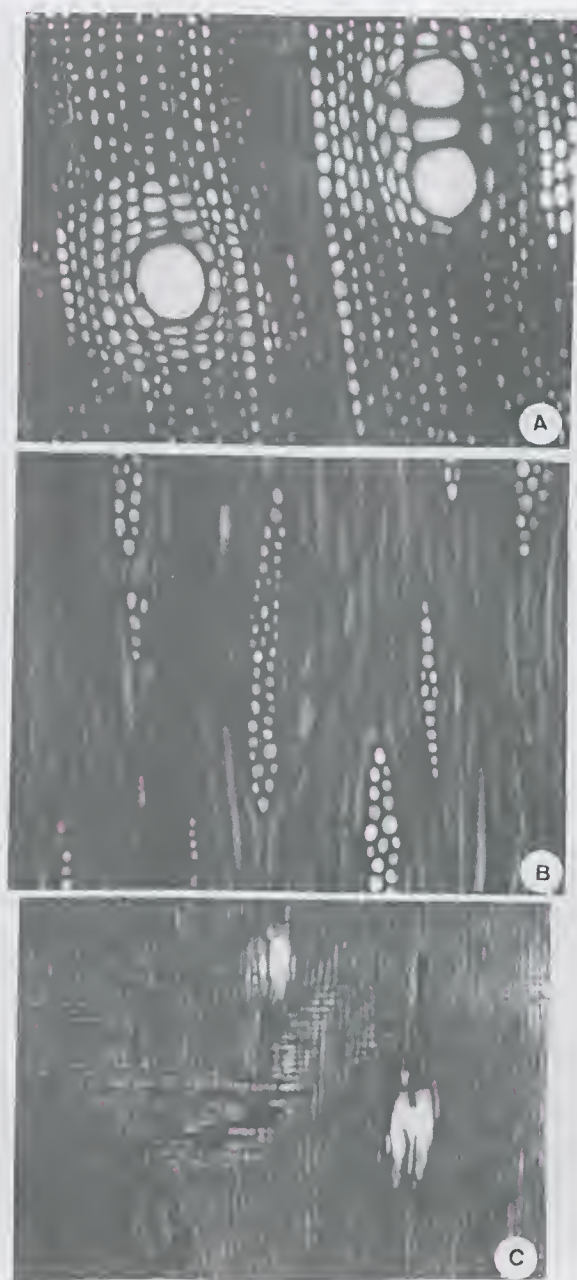



Figura 1 - *Capparis flexuosa*: a. corte tranversal (183x); b. corte tangencial (183x); c. corte radial (72x).

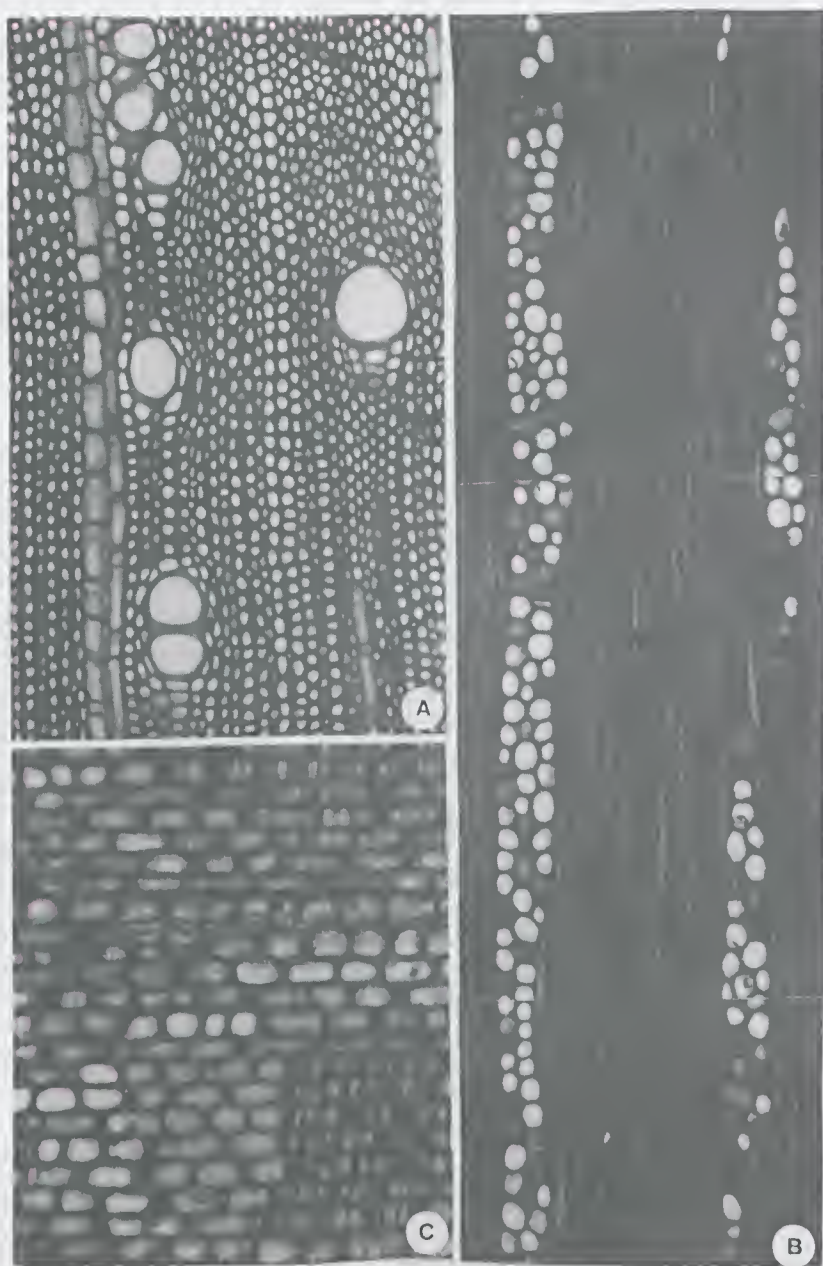



Figura 2 - *Capparis jacobinae*: a. corte tranversal (183x); b. corte tangencial (183x); c. corte radial (72x).

elementos axiais irregularmente estratificados; em média 14 por mm linear; unisseriados 17,2%, multisseriados 82,8%; altura em média de 539,4 μm e altura por número de células de 24,9 em média; células predominantemente quadradas ocorrendo algumas células procumbentes. *Fibras* não septadas; com pontuações areoladas distintas nas paredes radial e tangencial; comprimento médio de 413,6 μm e diâmetro de 2,1 μm.

DISCUSSÃO

As características identificadas para C. *flexuosa* e C. *jacobinae* estão em concordância com aquelas feitas por Record & Hess (1943) e Metcalfe & Chalk (1957) para toda a família Capparidaceae. As semelhanças ocorrem a nível de todas as estruturas, como os elementos de vaso que na família são predominantemente solitários, bem como em relação aos anéis de crescimento, raios, fibras, e parênquima paratraqueal que varia de escasso até aliforme confluente.

Comparando-se as duas espécies observa-se, uma certa semelhança entre as estruturas anatômicas de ambas. Isso era esperado uma vez que a anatomia da madeira é sempre homogênea a nível genérico e a anatomia da própria família Capparidaceae é bastante homogênea. Entretanto, algumas diferenças foram verificadas nos anéis de crescimento, que são distintos em *C. jacobinae* e indistintos em *C. flexuosa*. As pontuações das fibras de *C. flexuosa* possuem aréolas distintas visíveis apenas em material macerado, enquanto em *C. jacobinae*, as pontuações são comuns nas paredes radial e tangencial, quando observadas em corte histológico; o parênquima axial é do tipo vasicêntrico escasso em *C. jacobinae* e aliforme predominantemente de aletas largas, confluentes ou não em *C. flexuosa*. As células dos raios de *C. jacobinae* são em sua maioria do tipo ereta ou quadrada, ocorrendo poucas células procumbentes. Em *C. flexuosa* as células dos raios são todas procumbentes.

A análise quantitativa das estruturas mostrou que há algumas diferenças entre as espécies e essas diferenças são discutidas no item seguinte.

Comparação anatômica entre C. flexuosa *e* C. jacobinae *conforme sua procedência*

Os elementos de vaso das amostras da Amazônia e da Caatinga apresentam certa uniformidade nas dimensões e contagens. A freqüência por mm^2 mostra ser mais conspícua em *C. jacobinae*, espécie que ocorre somente na Caatinga (Figura 3). Nesta espécie a freqüência é praticamente o dobro daquela apresentada pelas amostras de *C. flexuosa*, independente se da Caatinga ou da Amazônia. Os vasos solitários predominam para as duas espécies, sendo um pouco maior para a amostra da Amazônia (Figura 4). As variações do diâmetro e comprimento dos elementos de vaso não são significativas, mostrando que não há tendência para uma maior ou menor diferença quantitativa de vasos em qualquer dos ecossistemas (Figura 5). Um exemplar de *C. flexuosa* da Caatinga apresenta elementos mais curtos, enquanto em *C. flexuosa* da Amazônia e *C. jacobinae*, os valores de comprimento se equivalem. Quanto aos raios, predominam sempre os múltiplos como um todo, porém em *C. flexuosa* da Caatinga os trisseriados estão quase ausentes, enquanto que em *C. flexuosa* da Amazônia e *C. jacobinae* estão em quantidades quase semelhantes. A altura dos raios tanto em número de células quanto em micrômetros é distintamente maior para *C. jacobinae*. O comprimento das fibras também não revelou diferença muito significativa, sendo que as amostras de *C. flexuosa* da Amazônia possuem fibras um pouco mais compridas (Figura 6).

CONCLUSÕES

A análise qualitativa e quantitativa das estruturas mostrou que não há uma tendência expressiva de alterações de suas dimensões em função das características do meio ambiente.

A oferta de água na Amazônia ou sua escassez na Caatinga aparentemente não determinaram qualquer alteração na anatomia da madeira das espécies estudadas, o que leva a concluir que as características não são modificadas pelo clima, sendo determinada pelo material genético das espécies.

Figura 3 - Freqüência de vasos por milímetro quadrado em *Capparis* da Amazônia (rio Xingu) e da Caatinga Nordestina.

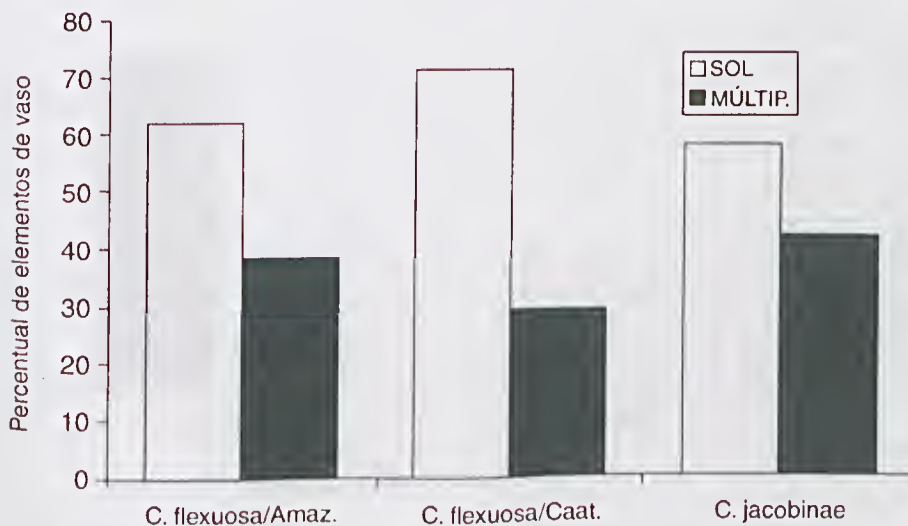



Figura 4 - Vasos múltiplos e solitários em *Capparis* da Amazônia (rio Xingu) e da Caatinga Nordestina.

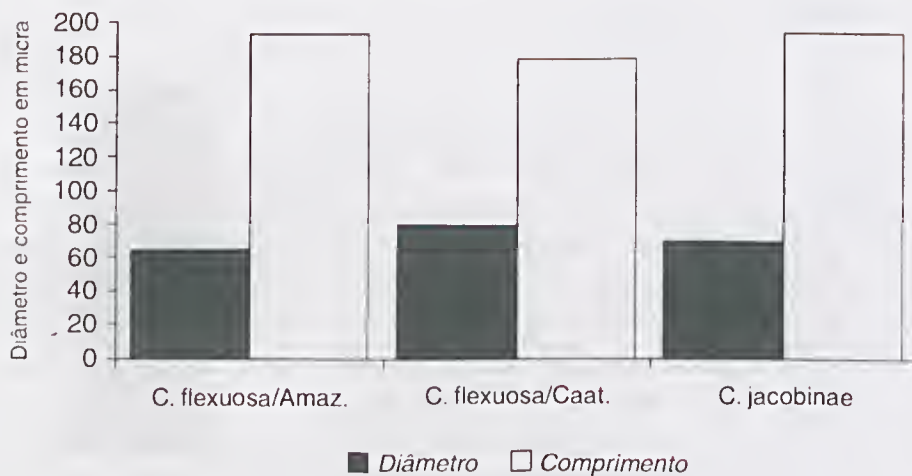



Figura 5 - Diâmetro e comprimento (μm) dos elementos de vaso em *Capparis* da Amazônia (rio Xingu) e da Caatinga Nordestina.

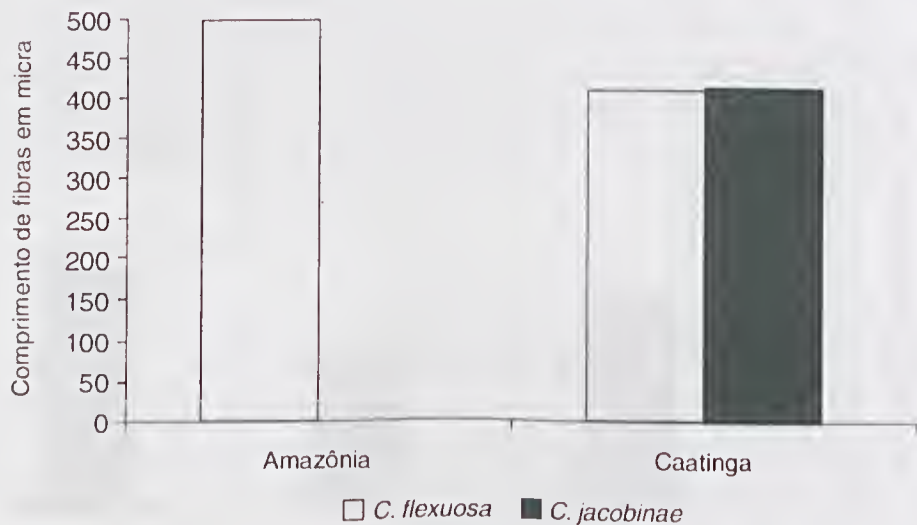



Figura 6 - Comprimento (μm) das fibras em *Capparis* da Amazônia (rio Xingu) e da Caatinga Nordestina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAAS, P. 1976. Some functional and adaptative aspects of vessel member morphology. *Leiden Botanical Series*, 3: 157-181.

BAAS, P. 1986. Ecological patterns in xylem anatomy. In: Givanshi, T. J. (ed.). *On the economy of plant and function*. London, Cambridge University Press. p.237-352.

BAAS, P. & CARLQUIST, S. 1985. A comparasion of the ecological wood anatomy of the floras on Southern California and Israel. *IAWA Bull.*, n. s., 6: 349-353.

GIRARDI, A. M. 1975. Capparidaceae. *Bol. Inst. Cient. Bioci.*, sér. Bot., 33(33): 1-64.

JOLY, A. B. 1924. *Introdução à taxonomia vegetal*. São Paulo, Ed. Nacional. p.304-311.

LAURENCE, G. H. M. 1951. *Taxonomy of vascular plants*. New York, MacMillan. 823p.

METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1957. *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford, Claderon Press. 2 v., 297p.

OEVER, L. van den, et al. 1981. Comparative wood anatomy of *Symplocos* and latitude and altitude of provence. *IAWA Bull.*, n. s., 2: 3-24.

RECORD, S. J. & HESS, R. W. 1943. *Timbers of the New World*. Salem, Ayer Co. 640p.

YALTIRIK, F. 1970. Comparation of anatomical characteristics of wood in Turkish maples with relation to the humidity of the sites. *J. Inst. Wood Sci.*, 5(1): 43-48.

CAPAE

CDD: 583.17044

ESTUDO ANATÔMICO DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE *URENA LOBATA* L. (MALVACEAE)[1]

Manoel Euclides do Nascimento[2]
Raimunda C. de Vilhena Potiguara[3]

RESUMO – Este trabalho faz parte da segunda etapa do projeto Plantas Fibrosas utilizadas pelos artesões paraenses da microrregião do Salgado-Pa. A primeira etapa consistiu de um levantamento etnobotânico, já publicado. O objetivo desta segunda fase é o estudo da anatomia dos órgãos vegetativos dessas espécies. Urena lobata L., *é uma espécie de origem asiática e perfeitamente adaptada na região Amazônica, onde é encontrada sob cultivo e em estado subespontâneo colonizando capoeiras. Popularmente é conhecida como* malva carrapicho *e utilizada na confecção de sacarias e tapetes. Foram realizadas além da dissociação de epidermes, cortes transversais e maceração das fibras da região cortical do caule. Foi observado que esta espécie é anfiestomática, com freqüência estomática maior na epiderme adaxial, presença de nectário extrafloral na face abaxial da base da nervura central, com células papilosas secretoras apresentando núcleos grandes e citoplasma denso, tricomas estrelados, simples e capitados, e tecido condutor aberto na raiz e no caule. A maceração das fibras corticais do caule foi feita em dez indivíduos, foram medidas dez fibras em cada, totalizando 100 repetições. As fibras apresentaram comprimento médio que variou de 920-5940 µm e largura média de 11-34 µm.*

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia vegetal, Órgãos vegetativos, *Urena lobata*, Malvaceae.

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq. Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará (UFPa), em convênio com o Museu Paraense Emílio Goeldi.

[3] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi. Depart° de Botânica. Caixa Postal 399.CEP 66.040-170. Belém, PA.

ABSTRACT – This work is part of a second phase of the Project Fiber Plants that are used by artisans from the Salgado region (Pará, Brazil). The first part, the ethnobotanic study, has been already published. The objective of the second part consists on the study of the vegetative organs anatomy of these species. During this survey, we found the Asian species Urena lobata L., *which is totality adapted to the acid soils from Amazon region, and grows in secondary vegetation. It is known as* malva carrapicho *and it is used in bag and carpets production. We studied the epidermis dissociations, and made transverse sections and maceration of the stem to measure the fibers. This species is amphistomatic, with a high stomatic frequency in the adaxial surface; there is an extrafloral nectary in the abaxial surface of the principal vein. It was found star-shaped, simple and capitate trichomes; and also opened vascular tissues in the root and stem. The maceration of the cortical fibers of the stem was made on 10 individuals, with 10 fibers measured on each, in a total of 100 repetitions. The fibers present 920-5940 μm in length and 11-34μm in breadth.*

KEY WORDS: Plant anatomy, Vegetative organs, *Urena lobata*, Malvaceae.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande variedade de plantas potencialmente fibrosas com largo interesse comercial e nas últimas décadas tem ocupado uma posição de destaque na produção mundial de fibras vegetais. Um grupo de pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi catalogou várias espécies fibrosas da região do Salgado-Pa (Vilhena et al., 1987) e (Oliveira et al., 1991).

Urena lobata L., popularmente conhecida como malva carrapicho, pertencente a família Malvaceae Adans, possui cerca de 88 gêneros e 2.300 espécies, distribuídas nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas do Globo, e principalmente na América do Sul. No Brasil, estão representadas por cerca de 31 gêneros e 200 espécies (Barroso 1978). *Urena lobata* L. é representante das plantas fibrosas da microrregião do Salgado do Estado do Pará, é utilizada pelos artesões como amarrilhos e também como matéria prima na indústria de sacarias e de tapetes.

Esta espécie de origem asiática, é bem aclimatada na região amazônica e não necessita de solos ricos em nutrientes. É um arbusto cujo caule chega

a atingir cerca de 2,5m de altura (época do corte) que geralmente coincide com a primeira floração. As folhas são pecioladas, alternas, ovaladas e lobadas na mesma planta, caracterizando a heterofilia, ambas com nectário extrafloral na base da nervura mediana, na face abaxial da folha.

Os autores Metcalfe & Chalk (1957) e Solereder (1908) apresentam as características anatômicas gerais da família Malvaceae e alguns gêneros, entre eles, *Urena*, porém não fazem referência a espécie em estudo.

Este trabalho tem por finalidade o estudo anatômico dos órgãos vegetativos de *Urena lobata*, e a localização e caracterização das fibras utilizadas comercialmente.

MATERIAL E MÉTODOS

O material foi coletado no Campus do Museu Paraense Emílio Goeldi, Reserva do Mocambo-Pa, e encontra-se depositado no herbário João Murça Pires, MG, sob os números: 191900 e 53340.

Dissociação de epidermes

Foram utilizadas folhas do quarto nó de ramos apicais de cinco indivíduos, seccionadas cinco regiões de cada folha (ápice, meio do limbo, base, nervura central e margem), imersas numa solução de ácido nítrico 25% aquoso e fervida por aproximadamente cinco minutos. A separação das epidermes ocorreu em meio aquoso com auxílio de pincel, corada em Astrablau e Fucsina Básica , montada em glicerina, entre lâmina e lamínula.

Cortes histológicos

Foram utilizadas cinco amostras seccionadas nas seguintes regiões: região apical do caule (quarto entrenó), região mediana da raíz, e as seguintes regiões da folha (pecíolo, mesofilo e nectário extrafloral). Foram cortados transversalmente à mão livre , com auxílio de lâmina de barbear. Utilizou-se coloração e técnica de montagem usuais em anatomia vegetal (Johansen 1940).

Maceração

A maceração de partes do córtex do caule adulto ocorreu também na solução de ácido nítrico 25% aquoso, em estufa a 50°C por 24 horas. As fibras foram lavadas em água corrente e coradas com Fucsina Básica 1% em álcool 50 e montadas em glicerina entre Lâmina e lamínula.

Fotomicrografias, contagens e medições

As fotomicrografias, contagens e medições foram feitas com auxílio de foto-microscópio e microscópio com câmara clara. O índice estomático IE = S / IE + S x 100, onde S = número de estômatos por unidade de área e E = número de células epidérmicas por unidade de área, sendo a área igual a 0,96 mm^2, obtida por S = II r^2 (Esaú 1985), foi obtida pela contagem de dez campos nas epidermes adaxial e abaxial, em cinco partes da folha e repetidas em cinco indivíduos de procedências diferentes. As medições das fibras (comprimento, largura do lúmen e espessura das paredes) foram realizadas em dez fibras da região cortical do caule por indivíduo, e repetidas em dez espécimes.

RESULTADOS

Em vista frontal as células epidérmicas adaxial e abaxial apresentam paredes onduladas, estômatos paracíticos e células de mucilagem. O que as diferencia são os tipos de tricomas (Figuras 1-2). As células epidérmicas possuem formas irregulares em virtude das ondulações bem pronunciadas de suas paredes e são cobertas por cutícula fina e estriada (Figura 3). Os tricomas são encontrados em ambas epidermes com uma distribuição aleatória no limbo foliar. Esses tricomas são de três tipos: simples, estrelados e capitados. Os tricomas simples são unicelulares e ocorrem na epiderme adaxial; os tricomas estrelados curtos ocorrem na epiderme adaxial e os alongados na epiderme abaxial; os tricomas capitados são encontrados em ambas faces do limbo, com maior frequência na epiderme abaxial, são piriforme, pluricelular, com seis células: uma basal, uma formando o pedicelo (pescoço) e quatro células apicais (cabeça) revestida por uma delicada cutícula (Figuras 2-4).

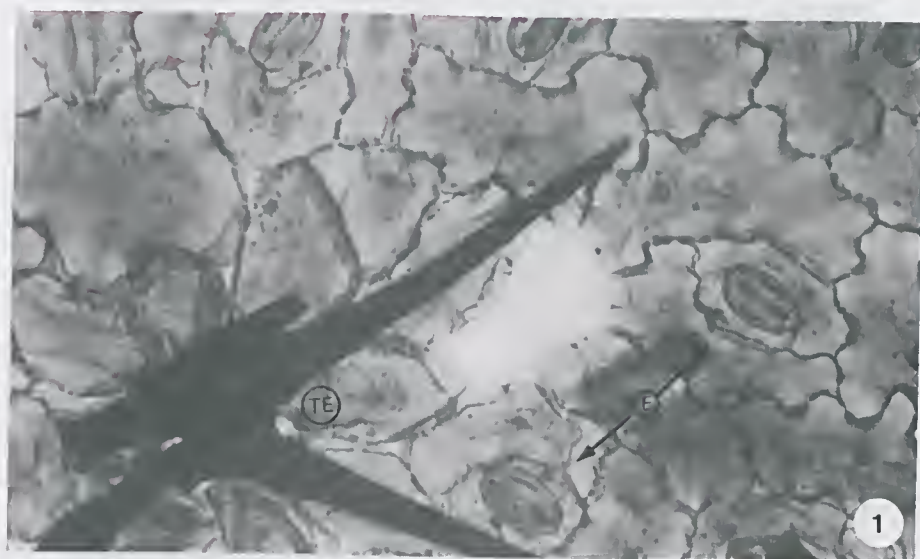



Figura 1 - *U. lobata* L., Vista frontal da epiderme superior mostrando tricomas estrelados (TE), estômatos (E). (366x).

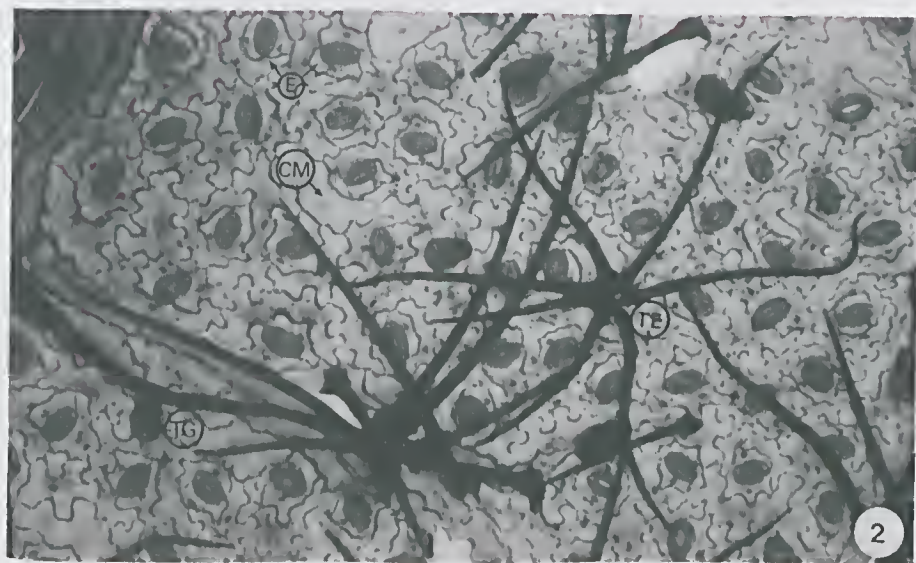
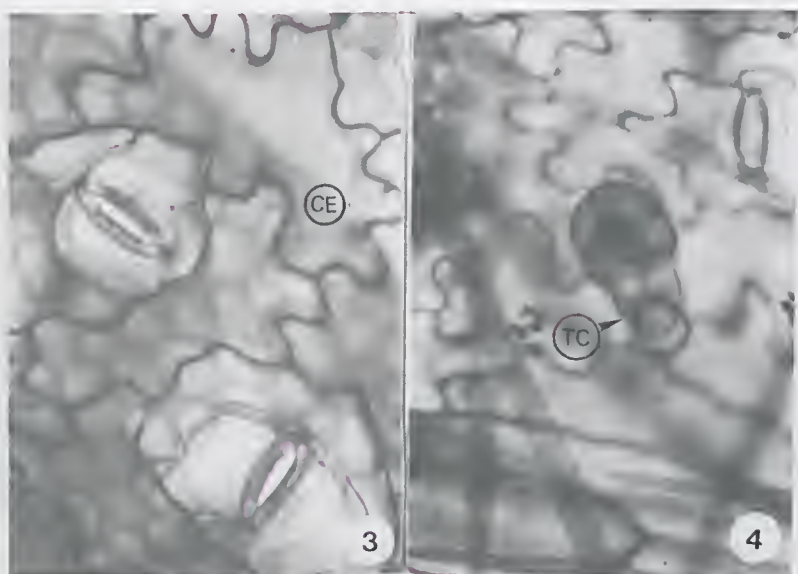



Figura 2 - *U. lobata* L., Vista frontal da epiderme inferior, mostrando tricomas estrelados (TE), células mucilaginosas (CM), estômatos (E) e tricoma glandular (TG). (183x).

Figuras 3-4 - *3) U. lobata* L., Epiderme superior em vista frontal apresentando cutícula estriada (CE) e o estômato paracítico (1557x). 4) *U. lobata* L., Epiderme inferior em vista frontal com tricoma capitado (TC). (623x).

A folha é anfiestomática e revelou um índice estomático na epiderme adaxial de 14.89, maior do que aquele da epiderme abaxial com IE=10,22. Os estômatos são paracíticos, com uma das células subsidiárias maior que a outra, sendo que a maior projeta-se sobre a menor.

Em corte transversal à folha, observa-se o mesofilo constituído de um parênquima paliçádico, ocupando cerca da metade do mesofilo no sentido dorsiventral, e um parênquima lacunoso com grandes espaços entre as células. Os feixes vasculares encontram-se envolvidos por uma bainha de células parenquimáticas sem cloroplastos, formando uma bainha de extensão que direciona-se para a epiderme abaxial. É comum a presença de idioblastos cristalíferos no parênquima paliçádico e no parênquima lacunoso (Figura 5).

Na nervura central, em corte transversal, os tecidos estão organizados da seguinte maneira: epiderme uniestratificada com tricomas simples, estrelados e capitados. Anexo às epidermes adaxial e abaxial ocorre colênquima lacunar e angular com cerca de seis camadas principalmente

próximo da epiderme adaxial, seguido por parênquima com numerosos idioblastos cristalíferos em drusas de oxalato de cálcio, próximo à epiderme abaxial (Figura 6). Os canais de mucilagem encontram-se às proximidades dos feixes vasculares, estes são esquizógenos, rodeados de células irregulares. O xilema se dispõe em raios voltados para a face adaxial, delimitado opostamente por pequenos agrupamentos de fibras e por ninhos de (Figura 6).

Figura 5 - *U. lobata* L., Corte transversal da folha destacando o mesofilo com parênquima paliçádico (PP), parênquima lacunoso (PL), bainha perivascular (BP) e tricoma estrelado (TE) (183x).

Em *U. lobata* L. o nectário extrafloral localiza-se sobre a face abaxial da nervura mediana, na base das folhas, tanto nas folhas lobadas quanto nas folhas ovais. É evidenciado externamente como uma estrutura oval com uma fenda longitudinal para qual é secretado o néctar. Junto aos nectários são observadas frequentemente formigas.

O nectário dessa espécie é constituído de células parenquimáticas e colunas isoladas de células papilosas secretoras, arranjadas anticlinalmente.

Essas papilas secretoras possuem o núcleo grande e evidente, o citoplasma denso e são envolvidas por uma delicada cutícula (Figura 6).

Na região mediana do pecíolo, em corte transversal, observa-se a epiderme uniestratificada e intercalada por tricomas simples, estrelados e capitados. Das 13 camadas de células, observadas na região cortical, as 7 que localizam-se logo abaixo da epiderme, constituem colênquima lacunar, as demais células do parênquima cortical apresentam idioblastos cristalíferos e um canal de mucilagem próximo ao feixe vascular (Figura 7).

O cilindro central do peciolo dispõe-se circularmente em feixes descontínuos, possui calotas de fibras no floema e em menor quantidade no xilema. A medula possui canais de mucilagem distribuídos aleatoriamente (Figura 7).

O corte transversal, na região apical do caule, em crescimento secundário, nota-se uma epiderme uniestratificada e intercalada por tricomas simples, estrelados e capitados. Abaixo da epiderme há um colênquima lamelar seguido pelas células do parênquima cortical ricas em cristais e uma camada amilífera tangenciando a região vascular (Figura 8).

O sistema condutor do caule é formado a partir de câmbio contínuo caracterizando um desenvolvimento secundário, originando externamente o floema e internamente o xilema. O floema apresenta calotas de fibras bem desenvolvidas. O xilema contínuo, ao contrário do floema, apresenta crescimento centrípeto e disposição radial. A medula apresenta canais de mucilagem em maior número que no pecíolo (Figura 8).

As fibras corticais deste órgão são libriformes, uniformemente retas com leves entalhes principalmente nas extremidades, lúmen mostrando constrições pelo engrossamento ondulado da parede da fibra. O comprimento das fibras apresenta grande variação, medindo de 920 a 5940 μm, assim como sua largura que varia de 11 a 34 μm (Figura 9).

Na região mediana, a raíz em corte transversal, a periderme revela o felema constituído por várias camadas de células sem conteúdo protoplasmático, e tangencialmente alongadas (Figura 10).

O sistema condutor da raíz apresenta os elementos do xilema disposto circularmente,intercalado por raios medulares, formado a partir do câmbio.

Figura 6 - *U. lobata* L., Corte transversal da nervura central região basal, apresentando o feixe vascular (FV) Nectário extrafloral com cavidade nectarífera (CN), células papilosas (CP), canais de mucilagem (CAM). (73.2x).

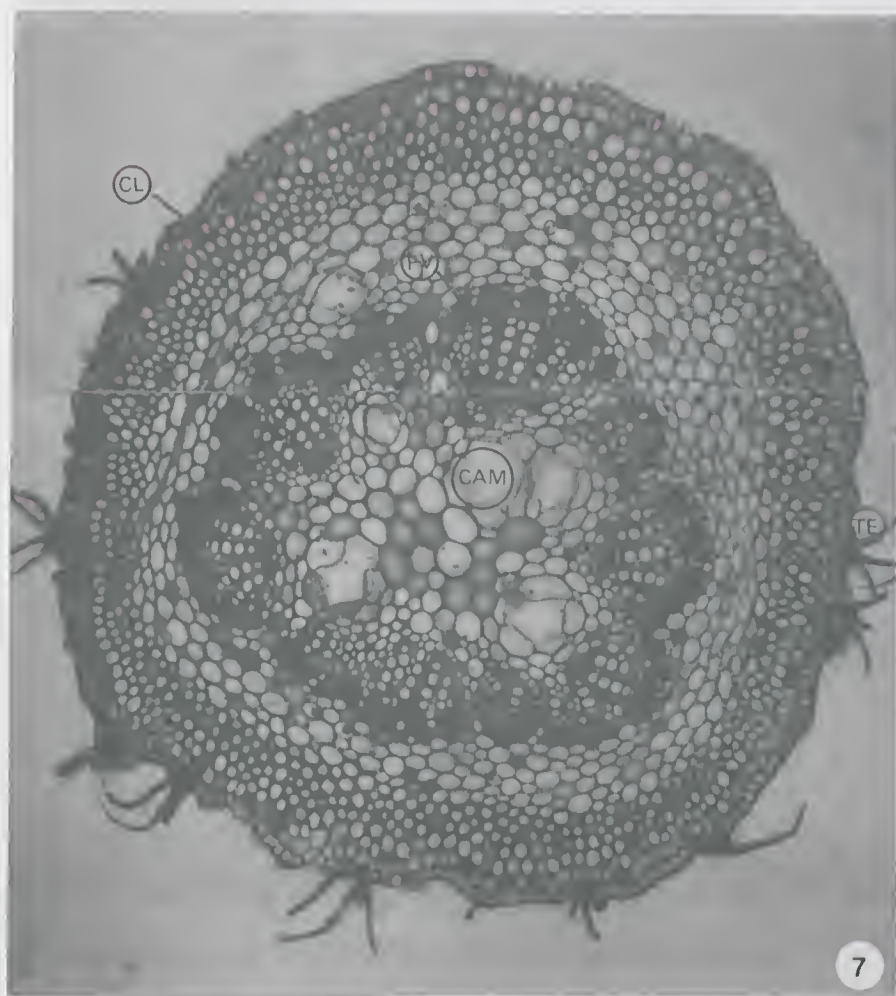



Figura 7 - *U. lobata* L., Corte transversal na região mediana do pecíolo mostrando tricomas estrelados (TE), colênquima lacunar(CL) , canais de mucilagem (CAM), feixe vascular (FV), cristais em drusas de oxalato de cálcio (C). (73.2x).

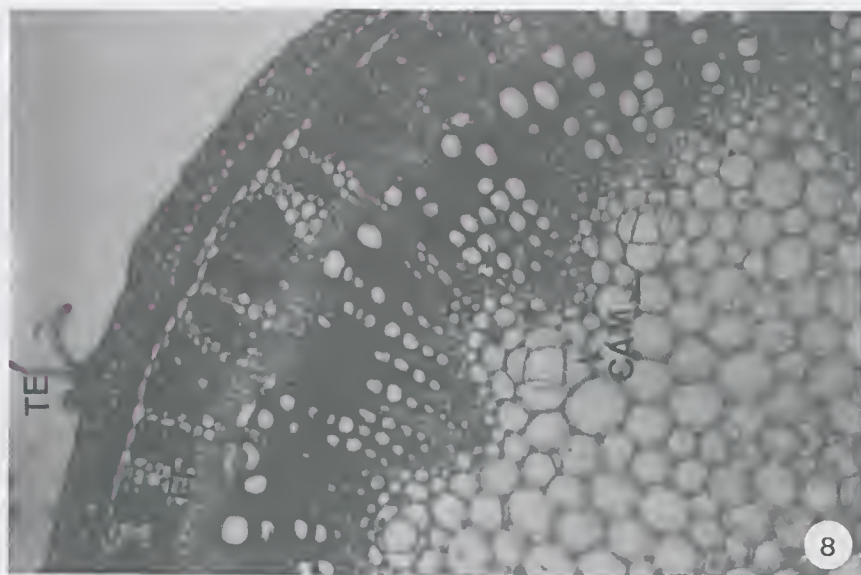



Figura 8 - *U. lobata* L., Caule em corte transversal destacando o tricoma estrelado (TE), fibras corticais de floema (FF), floema (F), xilema (X) e canais de mucilagem (CAM). (183x).

Figura 9 - *U. lobata* L., Maceração da região cortical do caule destacando as fibras, setas indicam espessamento e entalhes na parede (183x).

Este origina externamente o floema em várias camadas alternas superpostas de elementos condutores e fibras esclerenquimáticas, com forma piramidal, onde a base está voltada para o câmbio, e intercalada lateralmente por células parenquimáticas. A disposição do xilema é semelhante a do caule, porém neste órgão não há parênquima medular, nem canais de mucilagem. Na região central ocorre o sistema condutor primário e os cristais são amplamente distribuídos (Figura 10).

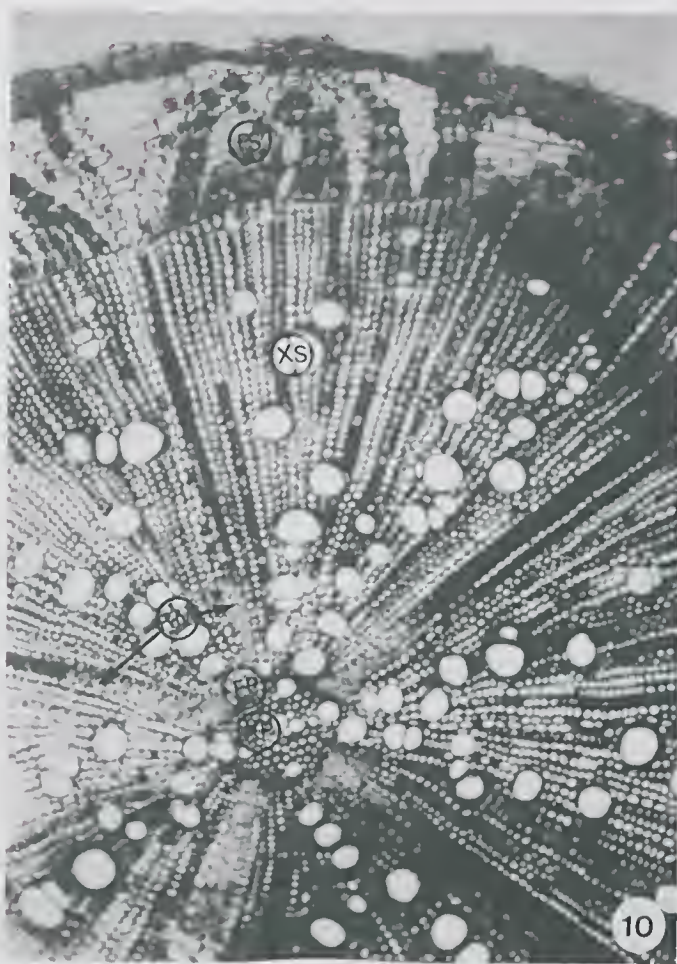



Figura 10 - *U. lobata* L., Corte transversal da Raiz mostrando xilema primário (XP), xilema secundário (XS), floema secundário (FS), raios medulares (RM)(73.2x).

DISCUSSÃO

Segundo Metcalfe & Chalk (1957) e Solereder (1908) os tricomas estrelados são específicos à família, podendo ser encontrado outros tipos como simples unicelulares, peltados e glandulares. Na espécie *U. lobata* o tipo peltado não foi observado, havendo entretanto uma maior frequência de tricomas glandulares na epiderme abaxial. De acordo com esses autores os estômatos dos taxa da família Malvaceae são do tipo ranuculaceo, entretanto na espécie *U. lobata*, além do ranunculaceo predomina o tipo paracítico.

A superfície foliar das espécies *Gossipium arboreum, G. herbaceum* e *G. hisurtum* (Inandar & Chohan 1969) e em *Thespesia lampse, T. populnea* (Rao & Ramayya 1982) são anfiestomáticas, e na espécie em estudo também foi observado este caráter, que segundo Metcalfe & Chalk (1957) é característico da família Malvaceae.

Os nectários extraflorais, presentes na espécie em estudo, são estruturas secretoras, localizadas em órgãos vegetativos. São assim denominados por produzirem substâncias açucaradas ou néctar que é composto por monossacarídeos, dissacarídeos, aminoácidos, proteinas e traços de vários outros compostos, o qual desperta grande atração aos insetos (Bentley & Elias 1983), e segundo esses autores os nectários extraflorais são comuns nas famílias Malvaceae e Convolvulaceae.

Nessa espécie é marcante a presença de mucilagem secretada por células e transportadas por canais mucilaginosos ao longo do caule, peciolo e nervura central da folha. A prática de imergir as hastes na água por 8 a 20 dias é para diluir o cimento péctico e separar os feixes de fibras da casca e das demais células da região cortical (Medina 1959).

As calotas de fibras do floema do caule de *U. lobata* alternam-se em várias camadas, essa característica anatômica indica o potencial fibroso da espécie, as quais são exploradas para fins comerciais, principalmente como matéria prima na fabricação de sacarias e tapetes.

As fibras corticais da casca dessa espécie apresentou uma grande variação em comprimento, embora com uma grande uniformidade na morfologia. Maiti (1980) classificou as fibras de *U. lobata* como brandas e de boa qualidade, adequadas para fabricação de cordoalhas.

De acordo com algumas características como: fineza, índice de rigidez, comprimento de ruptura e densidade aparente, as fibras de malva demonstram qualidades que as indicam como sucedâneas da juta (Medina 1959).

AGRADECIMENTOS

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi/CNPq, onde se desenvolveu todo o trabalho. Ao amigo Luiz Carlos Lobato pelo auxílio na preparação de cortes histológicos, assim como a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, G.M. 1978. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. São Paulo, EPU/USP, 255p.

BENTLEY, B. & ELIAS, T. 1983. *The biology of nectáries: Extrafloral nectáries: Their structure and distribuition*. New York, Columbia University Press, p.176-203.

ESAU, K. 1985. *Anatomia vegetal*. São Paulo, Ômega, 779p.

FHAN, A. 1977. *Anatomia vegetal*. 3 ed., São Paulo, Pirâmides, 599p.

INANDAR, J.A. & CHOHAN, A.J. 1969. Epidermal structure and stomatal development in some Malvaceae and Bombacaceae. *Ann. Bot.*, 33: 865-78.

JOHANSEN, D. 1940. *Plant microtechinique*. Bombay, Macgraw-Hill, 523p.

MAITI, R.K. 1980. *Plant fibres*. Bishen Singh Mahendra Pal Singh Dehra Dun, 299p.

MEDINA, J.C. 1959. *Plantas fibrosas da flora mundial*. Campinas, Instituto Agronômico de Campinas.

METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1957. *Anatomy of Dicotyledons*. v. 1. Claredon, Oxford.

OLIVEIRA, J.; ALMEIDA, S.S.; VILHENA, R. P. & LOBATO, L. C. B. 1991. Espécies vegetais produtoras de fibras utilizadas por comunidades Amazônicas . *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.* 7(2): 393-428.

RAO, S.R.S. & RAMAYYA, V. Taxonomic importance of epidermal characteres in the Indian *Thespesia* Corr (Malvaceae). *Proc. Indian. Acad. Sci.* 91(6).

SOLEREDER, H. 1908. *Systematic anatomy of the Dicotyledons*. v. 2., Claredon, Oxford.

VILHENA, R.P.; ALMEIDA, S.S.; OLIVEIRA, J.; LOBATO, L.C.B. & LINS, A.L.F.A. 1987. Plantas Fibrosas. I-Levantamento botânico da microrregião do Salgado do Estado do Pará (Pará-Brasil). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, ser. Bot.* 3(2): 279-301.

CDD 583.322041662

LEGUMINOSAS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA - VI. O PÓLEN DOS GÊNEROS *CHAETOCALYX* DC, *DUSSIA* KRUG. & URB. EX TAUB. E *VATAIREOPSIS* DUCKE (LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE)

Léa Maria Medeiros Carreira[1]
Iêda Maria Américo de Castro[2]
Janielba do S. Braga Contente[3]
José Rosenildo Campos Lopes[2]
Flávia Cristina Araújo Barata[2]

RESUMO – Os grãos de pólen dos gêneros Chaetocalyx., Dussia *e* Vataireopsis *foram analisados quanto ao tamanho, ao número de aberturas, à forma e à estratificação da exina. Foi observado que as espécies do gênero* Chaetocalyx *apresentam grãos de pólen prolatos, 3-colporados, de superfície microrreticulada,* amb *subtriangular e endoabertura circular, diferenciando-se apenas quanto ao tamanho, médios em* C. brasiliensis *e pequenos em* C. scandens *var.* pubescens. *Os grãos de pólen de* Dussia *são pequenos, subprolatos, 3-colporados de superfície punctada, variando apenas quanto ao âmbito, circular em* D. discolor *e triangular em* D. tessmanii. *Os do gênero* Vataireopsis *são pequenos, prolatos, 3-colporados, de superfície reticulada, em* V. speciosa *e microrreticulada em* V. iglesiasii. *De um modo geral, os gêneros investigados são estenopolínicos. Chaves polínicas foram elaboradas a fim de separar as espécies estudadas.*

PALAVRAS-CHAVE: Leguminosae, Papilionoideae, Morfologia Polínica, Amazônia brasileira, *Chaetocalyx, Dussia, Vataireopsis*.

---

[1] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi. Depto. Botânica. Caixa Postal, 399. CEP 66.040-170, Belém-PA.

[2] Bolsistas de Aperfeiçoamento Técnico do CNPq/MPEG, Processos N^{os} 122225/94-5 e 121175/93-6, Belém-PA.

[3] Bolsista de Iniciação Científica do CNPq/MPEG, Processo N° 110086/92-2, Belém-PA.

ABSTRACT – Pollen grains of the Chaetocalyx, Dussia *and* Vataireopsis *were studied in regard to size, number of apertures, shape and exine stratification. It was noted that the pollen grains of species* Chaetocalyx *are prolate, 3-colporate, with a microreticulate surface, subtriangular and* amb *circular endoaperture, differing only size, medium in* C. brasiliensis *and small in* C. scandens *var.* pubescens. *The Pollen grains of* Dussia *are small, subprolate, 3-colporate, of a punctate surface, varying only by its* amb. *The* amb *is circular in* D. discolor *and subtriangular in* D. tessmannii. *Those of* Vataireopsis *are small, prolate spheroidal and 3-colporate. The surface is reticulate in* V. speciosa *and microreticulate in* V. iglesiasii. *The genera investigated are stenopalynous and eurypalynous. Pollen keys were elaborated to separate the species studied.*

KEY WORDS: Leguminosae, Papilionoideae, Pollen morphology, Brazilian Amazon, *Chaetocalyx*, *Dussia*, *Vataireopsis*.

INTRODUÇÃO

Os gêneros *Chaetocalyx* DC., *Dussia* Krug & Urb. ex Taub. e *Vataireopsis* Ducke estão representados na flora da Amazônia Brasileira, segundo listagem prévia de Silva et al. (1989), pelas espécies *Chaetocalyx brasiliensis* (Vog.) Benth., *C. scandens* Urb. var. *pubescens* (DC.) Rudd, *Dussia discolor* (Benth.) Amsh., *D. tessmannii* Harms., *Vataireopsis iglesiasii* Ducke e *V. speciosa* Ducke respectivamente.

Esses gêneros já foram revisados taxonomicamente, no entanto, seus autorcs para descrever as espécies investigadas não citaram informações sobre a morfologia polínica, com exceção de *Vataireopsis*.

As revisões taxonômicas foram feitas por Rudd (1958) para o gênero *Chaetocalyx*, por Rudd (1963) para *Dussia* e por Lima (1980) para *Vataireopsis*.

A respeito da morfologia polínica dos referidos gêneros Ferguson & Skvarla (1981) descreveram sucintamente os grãos de pólen da espécie *Chaetocalyx latisiliqua* (Poir.) Bcnth. ex Helms. e do gênero *Dussia*. Lima (1980) fez breves comentários sobre a morfologia polínica da espécie *Vataireopsis speciosa*.

Quanto à importância econômica das espécies estudadas Record & Hess (1943) informaram que a madeira de *Dussia* é estritamente utilizada em algumas serrarias, carpintarias e em construção de casas. Schipp (1958) observou que a folhagem de *Chaetocalyx brasiliensis* cobre as árvores formando um tapete, apresentando desta maneira características ornamentais. Mexia (1958) observou que as folhas torradas de *Chaetocalyx latisiliqua* são usadas como medicinal, no tratamento das erupções cutâneas. Para Silva et al. (1989) e Loureiro & Silva (1968), a madeira de *Vataireopsis iglesiasii* vulgarmente conhecida como "faveira"é usada na confecção de caixas e construção em geral.

Analisar os grãos de pólen das espécies dos gêneros em questão, cujos resultados obtidos poderão contribuir aos demais estudos relacionados à família Leguminosae Papilionoideae, é o objetivo principal deste trabalho.

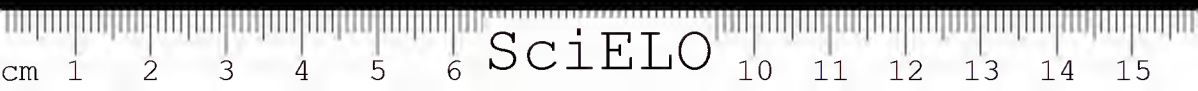
MATERIAL E MÉTODOS

1- *Material Botânico*: Foram utilizados botões florais adultos retirados de amostras existentes nos herbários IAN (CPATU/EMBRAPA), MG (Museu Paraense Emílio Goeldi) e (MO) Missouri Botanical Garden.

2- *Métodos*: As lâminas foram preparadas segundo o método de acetólise de Erdtman (1952).

Em 25 grãos de pólen, escolhidos ao acaso, foram feitas as medidas dos eixos polar e equatorial, utilizando-se uma objetiva de 40x, e em seguida, esses valores foram submetidos ao tratamento estatístico (média, variância, desvio padrão e coeficiente de variância). As medidas da estrutura da exina foram feitas em 10 grãos, utilizando-se a objetiva de 100x, onde foi calculado somente a média aritmética.

Nas descrições polínicas foi usada a seqüência padronizada de Erdtman (1969), a classificação da exina microrreticulada estabelecida por Praglowsky & Punt (1973) e a nomenclatura baseada no Glossário *Ilustrado de Palinologia* de Barth & Melhem (1988).

As fotomicrografias de luz foram obtidas em um fotomicroscópio ZEISS.

Abreviaturas usadas nas descrições e nas legendas das figuras.

amb - âmbito
DL - diâmetro do lúmem
E - eixo equatorial
NPC - número, posição e caráter das aberturas
P - eixo polar
PMG - número de registro da palinoteca do Departamento de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi.
P/E - relação entre as medidas dos eixos polar e equatorial
ML - microscopia de luz
VE - vista equatorial do grão de pólen
VP - vista polar do grão de pólen

RESULTADOS

a) Descrições polínicas

Chaetocalyx brasiliensis (Vog.) Benth. (Figura 1a,b,g)

Coletor: R. L. Fróes 30228
Determinador: A. Ducke 1953
Herbário: IAN 80386
Palinoteca: P/MG 01033
Procedência: Monte Alegre/PA

Grãos médios, isopolares, de simetria radial, forma prolata, *amb* triangular, 3-colporados, de superfície microrreticulada. A endoabertura é circular. $P=31,5\pm0,7(29\text{-}33)\mu m$; $E=19\pm1,1(16\text{-}24)\mu m$; P/E=1,68; NPC=345; DL=0,95μm. A sexina (0,9μm) é um pouco mais espessa que a nexina (0,7μm). O teto é ligeiramente ondulado e os muros são simples baculados. Os lumens tendem a ser mais largos próximo aos mesocolpos, estreitando-se na região central dos grãos de pólen tanto em ML como em MEV.

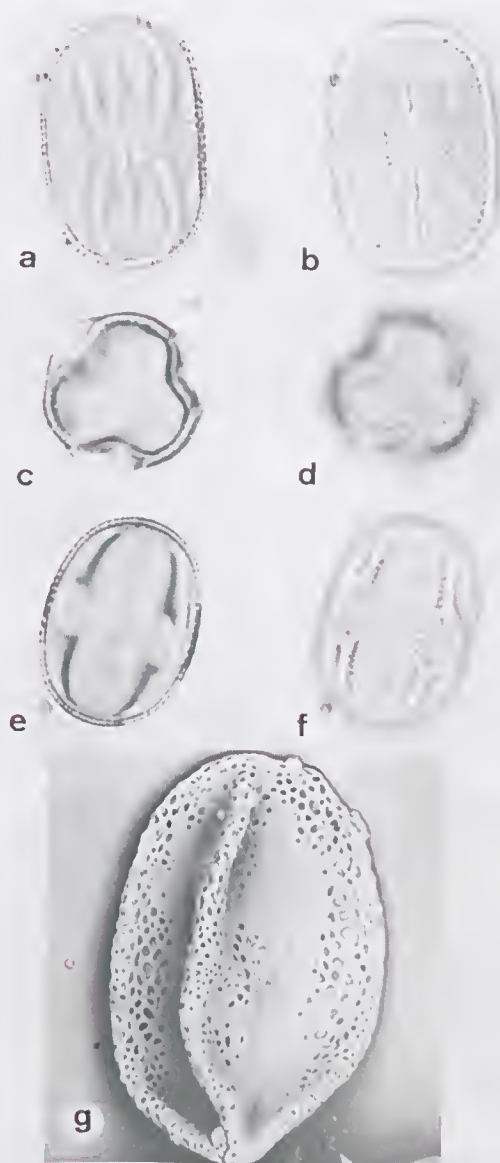



Figura 1 - Pólen de *Chaetocalyx brasiliensis* ML: a) VE, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina (1050x). MEV: g) VE, aspecto da ornamentação da exina (3000). Pólen de *Chaetocalyx scandens* var. *pubescens*. ML: e) VP, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina; e) VE, corte ótico e aspecto da endoabertura; f) Idem, ornamentação da exina (1050x).

Chaetocalyx scandens Urb.var. *pubescens* (DC.) Rudd. (Figura 1c-f)

Coletor: R. P. Belém & J. M. Mendes 328
Herbário: MO 4080307
Palinoteca: P/MG 01250

Grãos pequenos, isopolares, de simetria radial, forma prolata, *amb* subtriangular, 3-colporados, de superfície microrreticulada. A endoabertura é circular. P=23,5$\pm$0,1(22-24)μm; E=15$\pm$0,5(14-16,5)μm; P/E= 1,59; NPC=345; DL=0,72μm. A sexina (0,9μm) é também um pouco mais espessa que a nexina (0,7μm). O teto é ligeiramente ondulado e os muros são simples baculados. Os lumens estão distribuídos uniformemente.

Dussia discolor (Benth.) Amsh. (Figura 2a-f)

Coletor: A. Ducke s/n
Determinador: A. Ducke 1916
Herbário: MG 16411
Palinoteca: P/MG 0900
Procedência: Rio Tapajós/PA

Grãos de pólen pequenos, isopolares, de simetria radial, forma subprolata, *amb* circular, 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é lalongada. P=16$\pm$0,3(14-17)μm; E=14$\pm$0,4(13-16)μm; P/E= 1,14; NPC=345. A sexina (0,7μm) é um pouco menos espessa que a nexina (0,8μm) e torna-se menos espessa ainda, a medida que se aproxima dos colpos. O teto é liso e as pontuações encontram-se distribuídas de maneira uniforme. Em MEV, observa-se que os muros são bastante espessos e as pontuações distribuídas irregularmente.

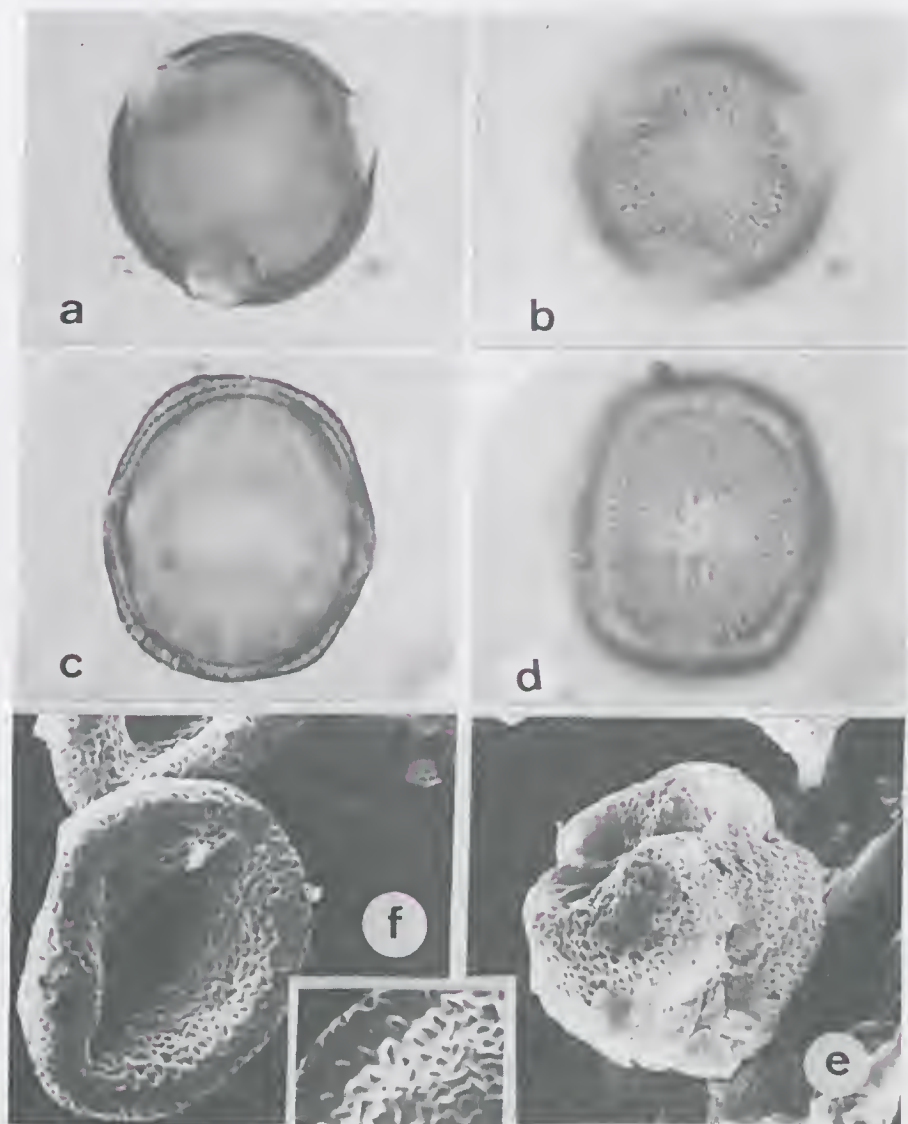



Figura 2 - Pólen de *Dussia discolor*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina e aspecto dos colpos (1050x). MEV: e) VP, aspecto dos colpos (3000x); f) VE, detalhe da ornamentação da exina (3000x e 5000x).

Dussia tessmannii Harms. (Figura 3a-f)

Coletor: G. T. Prance et al. *7459*
Determinador: V.Rudd 1972
Herbário: MG 39061
Palinoteca: P/MG 0907
Procedência: Tarauacá/AC

Grãos pequenos, isopolares, de simetria radial, forma subprolata, *amb* subtriangular, 3-colporados, de superfície microrreticulada. A endoabertura é lalongada. P=16±0,5(14-17)μm; E=14±0,5(13-16)μm; P/E= 1,15; NPC=345; DL= 0,70. A sexina (0,8μm) é quase da mesma espessura que a nexina (0,7μm), estreitando-se a medida que se aproxima dos colpos. O teto é liso e as pontuações são bem mais distintas na região dos mesocolpos tanto em ML como em MEV.

Vataireopsis iglesiasii Ducke. (Figura 4a-f)

Coletor: A. Ducke 901
Determinador: A. Ducke 1942
Herbário: IAN 10477
Palinoteca: P/MG 01037
Procedência: Amazonas
Nome Vulgar: "faveira"

Grãos pequenos, isopolares, de simetria radial, forma prolata esferoidal, *amb* subtriangular, 3-colporados, de superfície microrreticulada. A endoabertura é lalongada. P=16±0,4(14-17,5)μm; E=15,5±0,4(13-16,5)μm; P/E= 1,03; NPC=345; DL=0,66μm. A sexina (0,6μm) é um pouco menos espessa que a nexina (0,7μm) e tanto a sexina como a nexina diminuem de espessura próximo aos colpos. O teto é ligeiramente ondulado, os muros são espessos e simples baculados e os lumens são regulares e uniformemente distribuídos tanto em ML como em MEV.

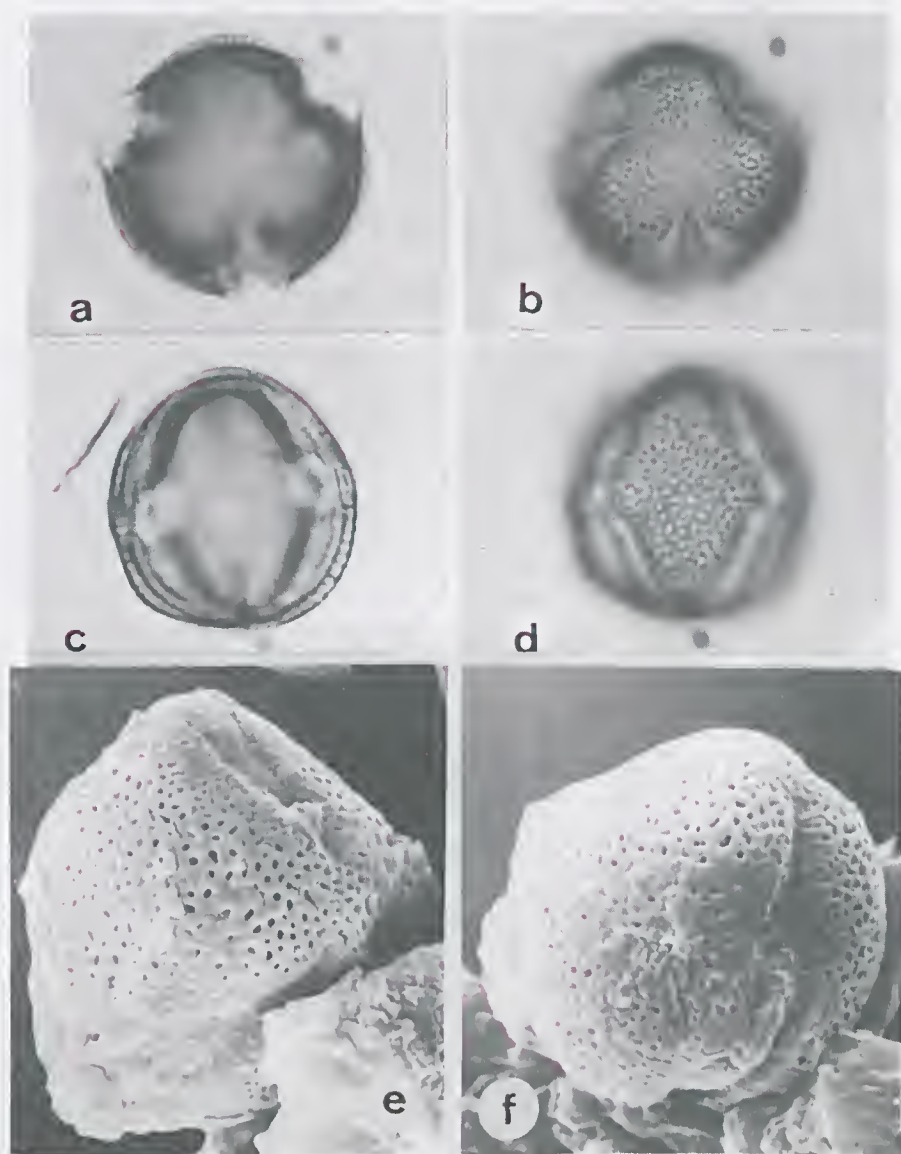



Figura 3 - Pólen de *Dussia tessmannii*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico e aspecto da endoabertura; d) Idem, ornamentação da exina (1050x). MEV: e) VP, aspecto dos colpos; f) VE, detalhe da ornamentação da exina (3000x).

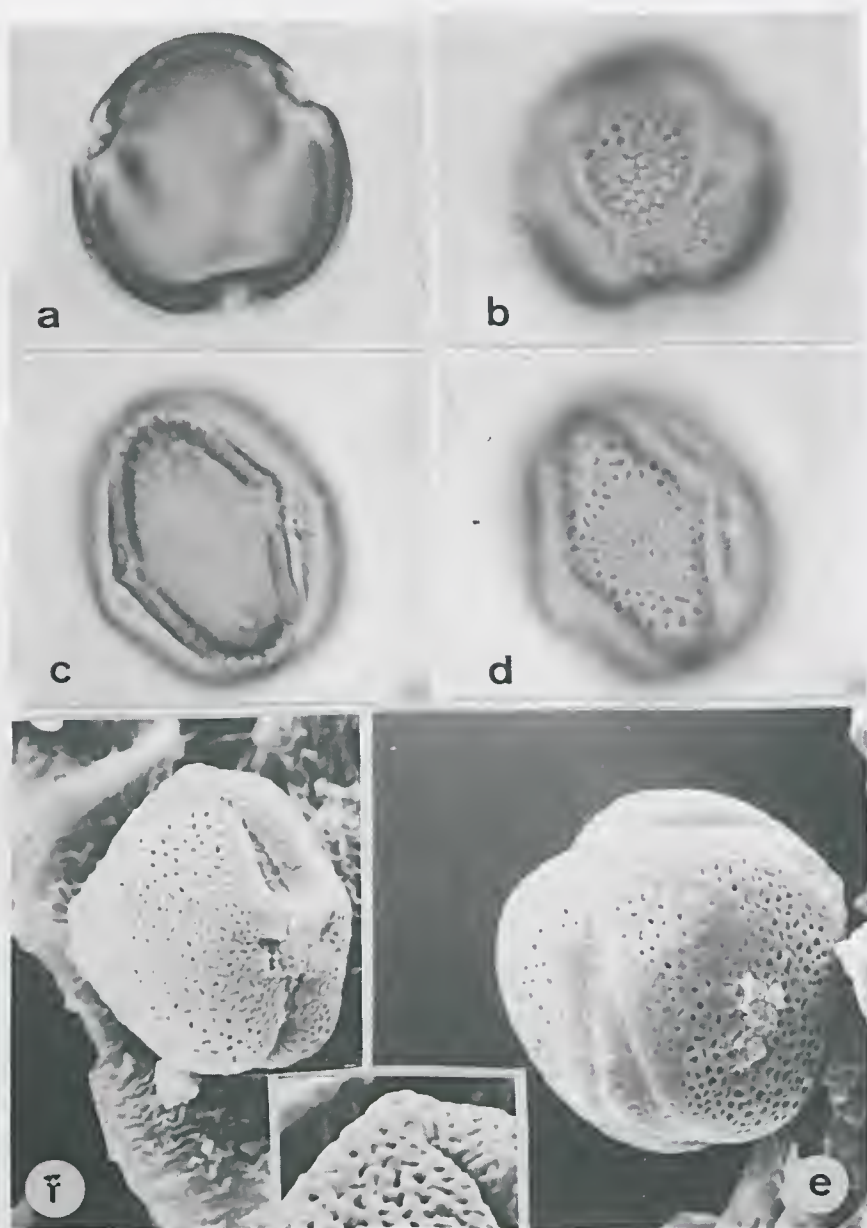



Figura 4 - Pólen de *Vataireopsis iglesiasii*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1050x) MEV: e) VP, aspecto dos colpos (3000x); f) VE, detalhe da endoabertura e ornamentação da exina (3000x e 5000x).

Vataireopsis speciosa Ducke. (Figura 5a-e)

Coletor: N. T. Silva 5269
Determinador: N. T. Silva 1981
Herbário: MG 134339
Palinoteca: P/MG 01102
Procedência: Almeirim /PA
Nome Vulgar: "fava amargosa"

Grãos pequenos, isopolares, de simetria radial, forma prolata esferoidal; **amb** circular; 3-colporados, de superfície reticulada. A endoabertura é circular. $P=17\pm0{,}3(15\text{-}18)\mu m$; $E=16\pm0{,}4(12{,}5\text{-}18)\mu m$; P/E= 1,06; NPC=345; DL=1,08μm. A sexina (0,7μm) é mais espessa que a nexina (0,3μm) e tanto a sexina como a nexina tornam-se menos espessas à proporção que se aproximam dos colpos. O teto é ondulado, os muros são bastante espessos e simples baculados. Os lumens são irregulares, encontram-se uniformemente distribuídos e são maiores na região dos mesocolpos tanto em ML como em MEV.

b) Chaves polínicas

1 - Gênero *Chaetocalyx* DC.

1. Grãos de pólen pequenos
   Chaetocalyx scandens var. *pubescens*

2. Grãos de pólen médios
   Chaetocalyx brasiliensis

2 - Gênero *Dussia* Krug. & Urb. ex Taub.

1. Grãos de pólen com *amb* subtriangular
   Dussia tessmannii

2. Grãos de pólen com *amb* circular
   Dussia discolor

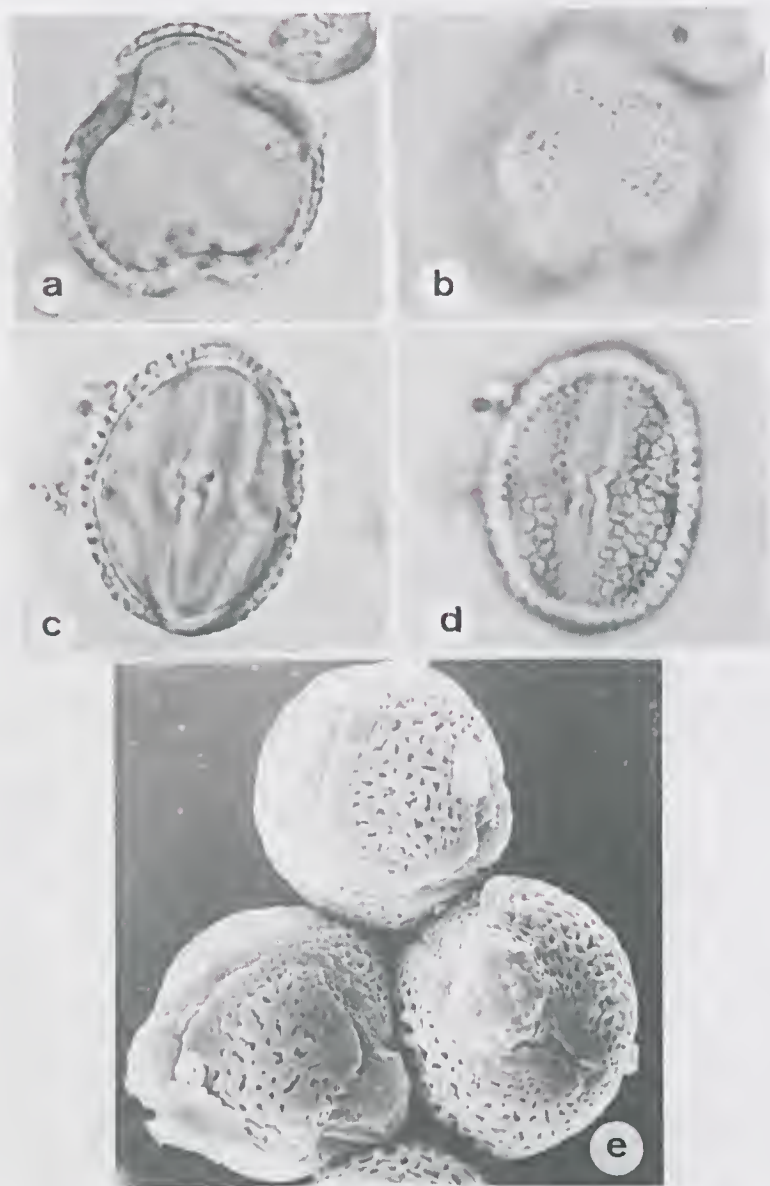



Figura 5 - Pólen de *Vataireopsis speciosa*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1050x). MEV: c) VP e VE, aspecto dos colpos e ornamentação da exina (3000x).

3 - Gênero *Vataireopsis* Ducke

1. Grãos de pólen com superfície microrreticulada
   Vataireopsis iglesiasii
2. Grãos de pólen com superfície reticulada
   Vataireopsis speciosa

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A morfologia polínica da subfamília Papilionoideae foi amplamente estudada por Ferguson & Skvarla (1981). Os gêneros por eles investigados foram distribuídos em 28 tribos, estando o gênero *Dussia* incluído na tribo Sophoreae por comumente apresentar grãos de pólen 3-colporados, com endoabertura bem definida. Baseados nesses caracteres estabeleceram os seguintes grupos polínicos: *Cadia, Myroxylon*, *Ormosia*, *Baphia*, *Dussia* e *Sophora*, sendo que os gêneros *Alexa*, *Bowdichia*, *Panurea*, *Baphia*, *Spirotropis*, *Chethrotropis*, *Petaladenium*, *Monopteryx* e *Sophora* constituem o grupo polínico *Dussia*.

Dussia Krug. & Urb. ex Taub.

Os grãos de pólen das espécies estudadas do gênero *Dussia* são muito homogêneos quanto ao tamanho, forma e ornamentação da exina, diferindo apenas quanto ao âmbito; nos de *D. discolor* o âmbito é circular e nos de *D. tessmannii* subtriangular.

Os resultados obtidos neste trabalho correspondem com os encontrados por Ferguson & Skvarla (1981), principalmente quando descrevem que os grãos de pólen de *Dussia* são 3-colporados, com endoabertura bem definida.

Chaetocalyx DC.

Baseado nos caracteres taxonômicos Taubert (1894) colocou o gênero *Chaetocalyx* na subtribo Aeschynomeninae constituído também pelos gêneros *Aeschynomene*, *Amicia*, *Balisaea*, *Brya*, *Cyclocarpa*, *Diphaea*, *Discolobium*, *Fiebrigiella*, *Geissaspis*, *Isosdemia*, *Nissolia*, *Pictetia*, *Poiretia*, *Pseudomachaerium*, *Raimondianthus*, *Smithia*, *Soemmeringia* e *Weberbauerella*.

De acordo com Rudd (1958), o gênero *Chaetocalyx* foi colocado na tribo Lotae por De Candolle (1958) e posteriormente incluído por outros autores na tribo Hedysareae.

Informações a respeito da morfologia polínica deste gênero não foram encontradas ainda.

Foi observado que os grãos de pólen das espécies analisadas são bastante homogêneos quanto a forma, ao âmbito, e ornamentação da exina, diferindo somente quanto ao tamanho. Os de *C. brasiliensis* são médios e os de *C. scandens* var. *pubescens* são pequenos.

Vataireopsis Ducke.

Lima (1980) informa que o gênero *Vataireopsis* pertence a tribo Dalbergieae e que Ducke (1932) o descreveu baseado na espécie *V. speciosa*. Lima (1980) cita ainda que os grãos de pólen de *V. speciosa* são de pequenos a médios, prolatos, tricolpados, de superfície reticulada, sendo os colporos largos e longos e o ós lalongado.

Foi verificado neste estudo que os grãos de pólen do gênero *Vataireopsis* são homogêneos quanto ao tamanho e à forma, mas variam quanto ao âmbito, à endoabertura e à ornamentação da exina. Os caracteres polínicos aqui definidos para *V. speciosa* coincidem com os de Lima (1980).

De um modo geral, pode-se afirmar que os gêneros investigados, por apresentar homogeneidade bastante significativa, representam gêneros estenopolínicos,com exceção de *Vataireopsis* cujas espécies apresentam grãos de pólen de superfície microrreticulada e reticulada de acordo com a classificação de Praglowsky & Punt (1973).

AGRADECIMENTO

À Dra. O. M. Barth pelas fotomicrografias obtidas no MEV do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTH, O.M. & MELHEM, T.S. 1988. *Glossário Ilustrado de Palinologia*. Campinas, UNICAMP, 75p.

ERDTMAN, G. 1952. *Pollen Morphologycal and Plant Taxonomy - Angiosperms*. Stockholm, Almquist & Wikseel, 588p.

ERDTMAN, G. 1969. *Handbook of Palinology*. New York, Hafner, 486p.

FERGUSON, I.K. & SKVARLA, J.J. 1981. The Pollen Morphology of the Subfamily Papilionoideae (Leguminosae). In: POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H. 1981. *Advances in Legumes Systematics*. p. 859-901.

LIMA, H.C. 1980. Revisão Taxonômica do Gênero *Vataireopsis* Ducke (Leg. Fab.). *Rodriguésia*. 32 (54):21-40.

LOUREIRO, A.A. & SILVA, M.F. 1968. *Catálogo das Madeiras da Amazônia*. V. 1. Belém, SUDAM, 433p.

MEXIA, Y. 1958. In: RUDD, V.E. 1958. A Revision of the Genus *Chaetocalyx*. *Contr. U.S. Natn. Herb.* Washington, 32(4):207-243.

PRAGLOWSKY, J. & PUNT, W. 1973. An elucidation of the microreticulate structure of the exine. *Grana*. 13:45-50.

RECORD, S.J. & HESS, R.W. 1949. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press., 640p.

RUDD, V.E. 1958. A Revision of the Genus *Chaetocalyx*. *Contr. U.S. Natn. Herb*, Washington, 32(4):207-243.

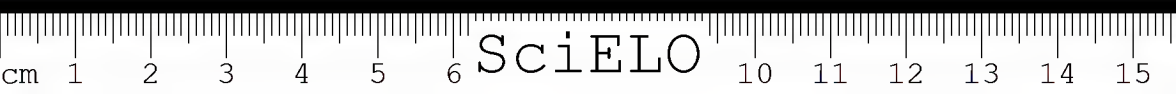
RUDD, V.E. 1963. The Genus *Dussia* (Leguminosae). *Contr. U.S. Natn. Herb.*, 32(4):247-277.

SCHIPP, W.A.1958. In: RUDD, V.E. 1958. A Revision of the Genus *Chaetocalyx*. *Contr. U.S. Natn. Herb.* Washington, 32(4):207-243.

SILVA, M.F.; LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L. 1977. *Nomes Vulgares de Plantas da Amazônia*. Belém, INPA, 222p. il.

SILVA, M.F.; CARREIRA, L.M.M.; TAVARES, A.L.; RIBEIRO, I.C.; JARDIM, M.A.G.; LOBO, M.G.A. & OLIVEIRA, J. 1989. As Leguminosas da Amazônia Brasileira - Lista Prévia. *Acta Bot. Bras.*, 2(1):193-237. Suplemento.

TAUBERT, P. 1984. Taxonomic position of the genus *Chaetocalyx*. In: LIMA, H.C. 1980. Revisão Taxonômica do Gênero *Vataireopsis* Ducke (Leg. Fab.). *Rodriguesia*. 32 (54):21-40.

CDD: 583.14304183

CRESCIMENTO, SOBREVIVÊNCIA E DENSIDADE EM JUVENIS DE *VOCHYSIA GUIANENSIS* AUBL. (VOCHYSIACEAE) EM FLORESTA AMAZÔNICA DE TERRA FIRME[1]

Samuel S. Almeida[2]
Ivan Luiz G. Aragão[3]
Paulo Jorge Dantas da Silva[4]

RESUMO – Neste trabalho investigou-se a performance de dois grupos etários de juvenis de Vochysia guianensis, *em dois microhabitats distintos, clareiras naturais e o sub-bosque da mata, objetivando registrar diferenças em processos de dinâmica de crescimento e sobrevivência. Sorteou-se 10 quadras de 3 x 3 m (9 m²) próximas a árvores matrizes de* Vochysia guianensis, *sendo 5 no sub-bosque sombreado da mata (controle) e 5 em áreas de clareiras. Procedeu-se o censo de todos os juvenis desta espécie, classificando-os em 2 grupos etários: a) Juvenis de safra recente (última safra, menos de 1 ano de idade) e b) Juvenis de safras anteriores (mais que 1 ano de idade). Dentro de cada quadra, sorteou-se 15 indivíduos de cada grupo etário para monitoramento das seguintes variáveis: Densidade, crescimento e sobrevivência. Os resultados atestam que a dinâmica populacional desta espécie em clareiras é mais intensa quando comparada ao sub-bosque sombreado na mata, indicando ser um ambiente que promove o incremento na população desta espécie.*

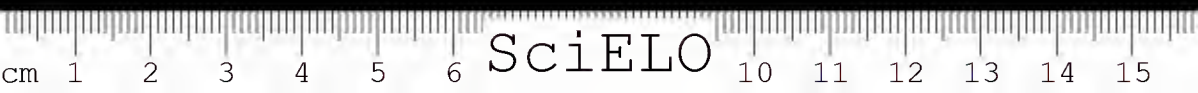
PALAVRAS-CHAVE: *Vochysia guianensis*, Clareira natural, Crescimento e mortalidade de juvenis, Amazônia.

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Pesquisador. Caixa Postal 399, CEP 66.040-170. Belém, PA.

[3] Aluno do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará (UFPa), em convênio com o Museu Paraense Emílio Goeldi.

[4] Bolsista do Curso de Especialização em Botânica, do convênio UFPA/MPEG/EMBRAPA.

ABSTRACT – Growth, survivorship, density of saplings of Vochysia guianensis *(Vochysiaceae) in an Amazonian upland forest. This paper reports on the population performance of two age groups of juveniles of a tree species growing in two distinct environments: Natural gaps and the forest understory, with the purpose of registering differences in structure, growth and mortality processes. Ten quadrats of 3 x 3 (9 m²) were plotted at random near* Vochysia guianensis *matrix trees, 5 in the shaded understory (control) and 5 in the tree fall gaps. The survey of all the juveniles of this species was carried out, classifying then in two age groups: a) Juveniles of recent harvest (latest harvest, under 1 year old); and b) Juveniles of previous harvest, over 1 year old). Within each area 15 individuals of each age group were chosen for monitoring of the following variables: Density, height, growth and survivorship. The reports on dynamics, carried out for 12 months, show that the gaps promote an intense and significant growing dynamic of the juveniles and of other populational parameters when compared to shaded understory conditions, suggesting that this environment is favorable to a population increase of juveniles of* Vochysia guianensis.

KEY WORDS: *Vochysia guianensis*, Tree fall gaps, Growth, Survivorship; Seedlings; Amazonia.

INTRODUÇÃO

O controle do nível de luminosidade é um atributo indispensável para o manejo de florestas tropicais úmidas. Pesquisas recentes atestam que os requerimentos por radiação solar variam entre e dentro de espécies, de acordo com a história de vida de cada uma. Clareiras naturais são microhabitats bem iluminados onde uma parcela significativa de espécies florestais regeneram com sucesso suas populações.

Clareiras naturais, produzidas pela queda de árvores, têm sido consideradas como um habitat importante para o estabelecimento e o ciclo de vida de muitas espécies arbóreas (Denslow 1980). Na Costa Rica, estimou-se que pelo menos 75% das espécies arbóreas das florestas tropicais requerem uma "fase de clareira" durante sua história de vida (Hartshorn 1980). Na Amazônia Central, as clareiras cobrem até 15% da área florestal (Almeida 1989).

A avaliação da qualidade dos sítios de estabelecimento e a quantificação do estoque de indivíduos jovens são primordiais para o estabelecimento de

níveis de intensidade de manejo, que mantenham o contingente populacional reprodutivo e ecologicamente viável. A ausência desses parâmetros limita a formulação de qualquer tipo de exploração de recursos madeireiros em bases duradouras. Os diferentes padrões de história de vida e os requerimentos específicos para as variáveis ambientais, requerem que cada espécie seja estudada detalhadamente em suas particularidades, visando a permanência do estado de equilíbrio dinâmico das populações sob utilização. (Orians 1982).

Os estudos ecológicos em florestas tropicais sobre o papel de clareiras na dinâmica biológica de populações de plantas têm sido muito enfatizados (McHarque & Hartshorn 1983; Brokaw 1985; Whitmore 1985; De La Cruz & Dirzo 1987; Turner 1990).

Tais clareiras são, em parte, responsáveis por mudanças na composição florística e na estrutura de comunidades florestais, moldando também a dinâmica da regeneração natural (Hartshorn 1980; Denslow 1980; Orians 1982; Runkle 1982).

Clareira natural é uma abertura do dossel da floresta causada pela queda de árvores copas ou mesmo galhos (Almeida 1989). Neste ambiente existem diversas condições ambientais distintas daquelas vigentes no sub-bosque, com alterações microclimáticas significativas. O efeito do mosaico micro-ambiental direciona as respostas fisiológicas das plantas e proporciona condições para a germinação de sementes e a colonização de plantas com requerimentos específicos (Orians 1982).

A falta de informações sobre a ação dos aspectos ecológicos que podem influenciar os padrões de regeneração natural de espécies arbóreas da floresta amazônica, tem imposto limites às práticas de conservação e manejo florestal. A constatação de que cada espécie possui requerimentos específicos para sítios de regeneração (Orians 1982; Brokaw 1989), exige um considerável esforço de investigação científica.

Características da espécie

A "quaruba branca" (*Vochysia guianensis* Aubl.) é uma espécie abundante na parte setentrional da Amazônia Oriental, comum sobretudo no

Estado do Pará, Vale do rio Jari; rio Pará; médio e baixo rios Xingu e Tocantins; região de Acará, Moju, Barcarena e nos relictos de terra firme no Nordeste do Pará. Encontrada também no Estado do Amapá (Serra do Navio e Porto Platon). Registrada para os Estados Amazonas no rio Negro (Jauaperi e Carauari) e Mato Grosso (Aripuanã). Na Guiana Francesa é descrita na região dos Monts la Fumée, além da região de Zanderij no Suriname.

Habita as matas úmidas de terra firme, localizadas nas terras baixas da planície oriental amazônica, em altitudes de até 400 m. Existem alguns poucos registros de ocorrência em matas de várzea alta sem inundação estacional.

É uma espécie perenifolia, emergente, com grandes indivíduos que atingem 30-35 m de altura. Apresentam copa bem formada, fuste com casca clara que se solta anualmente. As folhas são opostas, elipsóides. O fruto é uma cápsula deiscente 3-valvar (Figura 1). Algumas vezes sementes ficam retidas no fruto germinando a partir daí. A semente anemocórica possui 4-5 cm de comprimento. A asa possui 2/3 do tamanho, com os cotilédones ficando numa das extremidades. Durante a queda a semente traça uma trajetória helicoidal, girando sobre o próprio eixo, podendo alcançar facilmente área fora da copa. A plântula possui uma germinação epígea, fanerocotiledonar, com o cotilédone de assimilação, imitando uma folha (Figura 1).

A madeira é branca, fácil de serrar e moldar, recebendo bom acabamento. Utilizada para fabricação de pasta celulósica para o fabrico de papel. Emprego em caixotaria, marcenaria e carpintaria da acabamento (lambris e esquadrias para forros e divisórias).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo. Este estudo foi realizado na Reserva do Mocambo, localizada na região de Belém, Pará (aprox. 1°27'S, 48°28'W, altitude 24 m); em terreno pertencente a EMBRAPA/CPATU. Esta área é uma pequena amostra de floresta de terra firme, com cerca de 6 hectares, fragmento remanescente da vegetação primária do nordeste paraense.

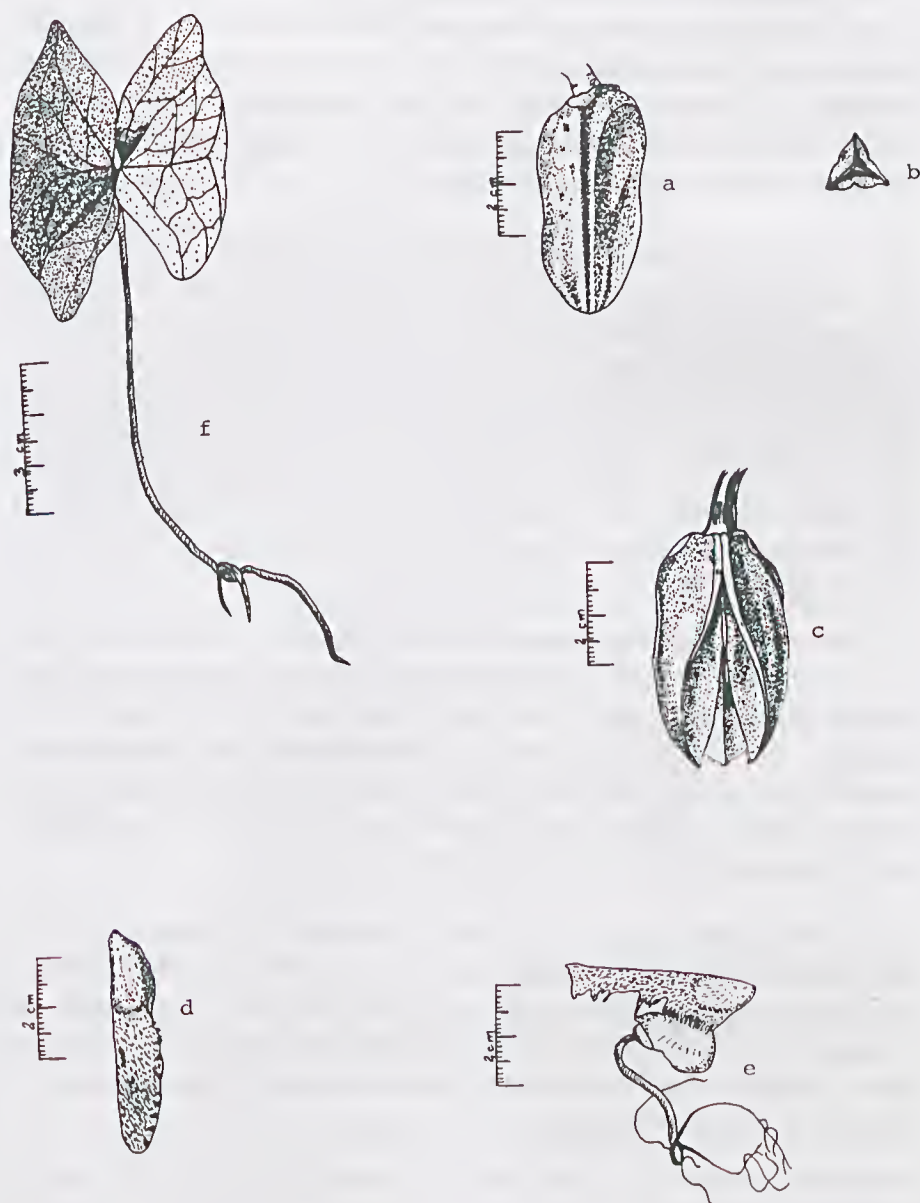



Figura 1 - Fruto (a, b, c), sementes (d), aspecto da germinação (e) e plântula de *Vochya guianensis* Aubl. (f). Observar detalhe do cotilédone de assimilação.

O tipo vegetacional desta área é uma floresta tropical densa de terra firme (Pires 1973), com a presença de espécies arbóreas de grandes indivíduos e abundância de epífitas. Entre as espécies mais representativas, associadas a *Vochysia guianensis* na área, destacam-se, dentre outras, *Lecythis idatimon* (Lecythidaceae), *Eschweilera coriacea* (Lecythidaceae) e *Vouacapoua americana* (Leguminosae).

Amostragem. Preliminarmente foi feito o censo de todas as árvores adultas de *V. guianensis* existentes na Reserva do Mocambo, a fim de localizar matrizes. O universo amostral incluiu 2 ambientes: a) Sub-Bosque da mata, em condições de sombreamento (luz difusa), alta umidade, temperatura com pouca variação durante o dia e pouca ventilação; b) Clareiras naturais, em ambiente iluminado pela abertura no dossel da mata, com umidade menos elevada que a do sub-bosque, temperatura com maior amplitude diária e arejamento moderado. Foram sorteadas aleatoriamente 5 quadras de 9 m^2 (3 x 3 m) em cada ambiente. As quadras foram mapeadas juntamente com as matrizes associadas.

Em cada quadra foram sorteados 30 indivíduos, separados em 2 sub-populações etárias: 15 plantas de safra recente (menos de 1 ano, com somente o par de folhas cotiledonares) e outras 15 remanescentes de safras anteriores (mais de 1 ano de idade, com metáfilos e folhas típicas). Essas plântulas foram marcadas com etiquetas de alumínio numeradas. Mediu-se a altura, registrou o número total de plantas e o crescimento em cada observação. Essas plantas foram acompanhadas durante um período de 15 meses.

Análises dos dados. Os dados de densidade foram analisados através de teste de heterogeneidade de Qui-Quadrado (χ^2), ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de crescimento e mortalidade foram analisados graficamente. Os parâmetros de crescimento e mortalidade foram obtidos através da razão entre o tamanho e densidade iniciais e o tamanho e densidades no tempo $t+1$, transformados em percentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Densidade. O total de plântulas incluiu 2.440 indivíduos nos ambientes de clareira e sub-bosque para as 2 sub-populações etárias estudadas. As plântulas com emergência recente, nas 5 quadras do sub-bosque, totalizaram 869 indivíduos (19,3/m², 35,6% do total, Tabela 1), enquanto em ambiente de clareira a amostrarem incluiu 1.221 (27,1/m², 50,0%). Esta diferença considerável sugere que a distribuição de indivíduos recém emergidos está associada às condições ambientais das clareiras naturais (Tabela 1). Os juvenis com mais de 1 ano totalizaram em clareiras 226 plantas e 124 plantas em sub-bosque (Tabela 1), obedecendo a mesma tendência apresentada por plântulas recentes. A diferença nas densidades de plantas de safras recentes e anteriores nos ambientes de clareira e sub-bosque foi significativa (Teste $\chi^2 = 4,70$, $p > 0.05$; G.L. = 1).

Tabela 1 - Estrutura de juvenis de *Vochysia guianensis* de safras recente e anteriores, em ambientes de sub-bosque e clareira natural. Diferença significativa de densidade total entre sítios e safras (Teste $\chi^2 = 4,70$, $p > 0.05$; G.L. = 1). Área amostrada: 5 quadras de 9 m^2 (45 m^2) por ambiente.

Safra	Ambiente	Densidade		
		Total	Média/m²	±D.P.
Recente	Sub-bosque	869	19,3	7,9
(até 1 ano)	Clareira	1.221	27,1	15,9
	Sub-Total	2.090	—	—
Anterior	Sub-bosque	124	2,8	2,3
(mais de 1 ano)	Clareira	226	5,4	4,5
	Sub-Total	350	—	—
	TOTAL GERAL	2.440		

Em estudo anterior, já se tinha observado que esta espécie possui uma elevada densidade em ambientes bem iluminados, cuja mortalidade pode ser creditada a efeito de densidade, uma vez que os prováveis reguladores de densidade de juvenis da espécie (ungulados folívoros como "antas" e "veados"), já não mais existem na área (Almeida & Aragão 1994).

Crescimento de juvenis. A taxa de crescimento durante 12 meses em plântulas pertencentes a safra recente (menos que 1 ano) é ligeiramente mais elevada em clareira natural, quando comparada ao sub-bosque da mata (Figura 2). O mesmo padrão se observa para juvenis de safras anteriores (Figura 3). *V. guianensis* é uma espécie de grande porte, do alto dossel da floresta, possuindo cotilédones fotossintetizantes. Essas características sugerem tratar-se de uma espécie demandante de luz para se estabelecer, corroborando desta forma sua melhor performance em sítio de clareira natural.

Sobrevivência. Sobrevivência diferencial também foi observada, sendo bem menor em plântulas recentes em clareiras naturais. Neste ambiente, plântulas sobreviveram três vezes mais do que em sub-bosque (Figura 4), indicando que, além de crescerem mais, plântulas em clareiras também sobrevivem numa taxa mais elevada. No entanto, este padrão parece ser restrito a plântulas recém-emergidas. Em juvenis com mais de um ano, as diferenças em sobrevivência foram mínimas (Figura 5), o que sugere que clareiras podem ser mais críticas na fase inicial de estabelecimento de plântulas de *V. guianensis*.

O fato do crescimento e a sobrevivência de juvenis da espécie terem tido melhor performance em área clareada. Isto indica que e *V. guianensis* pertença ao grupo de espécies com adaptação fisiológica, anatômica e ecológica à perturbações naturais intermitentes, como clareiras, tendendo a apresentar considerável sobrevivência e crescimento (Putz & Milton 1982; Putz & Brokaw 1989).

CONCLUSÃO

Juvenis de *V. guianensis* estão freqüentemente associados a clareiras naturais abertas por queda de árvores, podendo-se afirmar que este ambiente reúne condições microclimáticas favoráveis ao seu estabelecimento.

Clareiras naturais parecem, ainda, favorecer o crescimento em altura de juvenis de *Vochysia guianensis*, independentemente se pertencem a safra recente (menos que 1 ano de emergência) ou anteriores (mais de 1 ano de emergência).

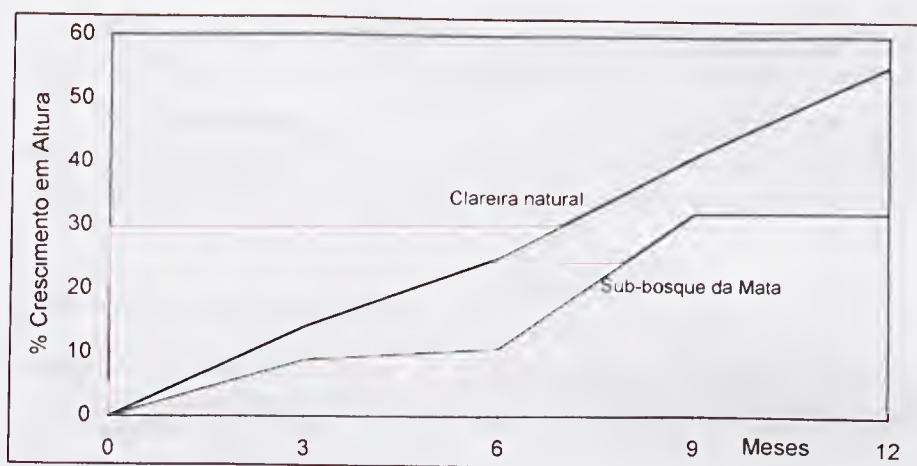



Figura 2 - Crescimento em altura (%) de juvenis de *Vochysia guianensis* Aubl., pertencentes a safras com menos de 1 ano, durante 12 meses, em 2 ambientes. Reserva do Mocambo (Belém, PA).

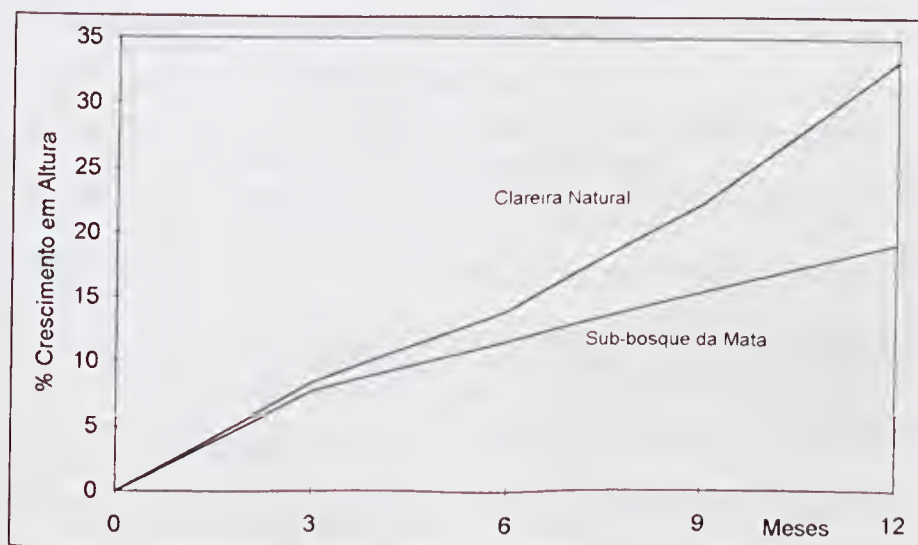



Figura 3 - Crescimento em altura (%) de juvenis de *Vochysia guianensis* Aubl., pertencentes a safras com mais de 1 ano, durante 12 meses em 2 ambientes. Reserva do Mocambo (Belém, PA).

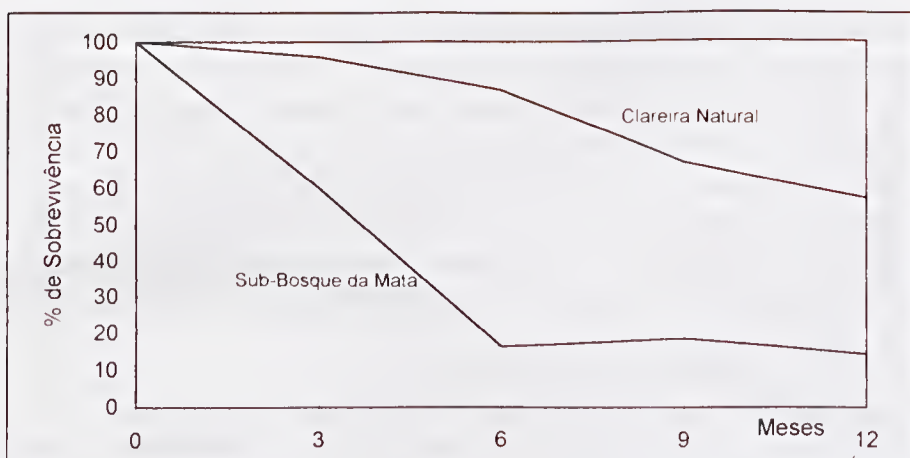



Figura 4 - Sobrevivência (%) em juvenis de *Vochysia guianensis* Aubl., pertencentes a safra recente (<1 ano), durante 12 meses, em 2 ambientes. N=75 plântulas/ambiente. Reserva do Mocambo (Belém, PA).

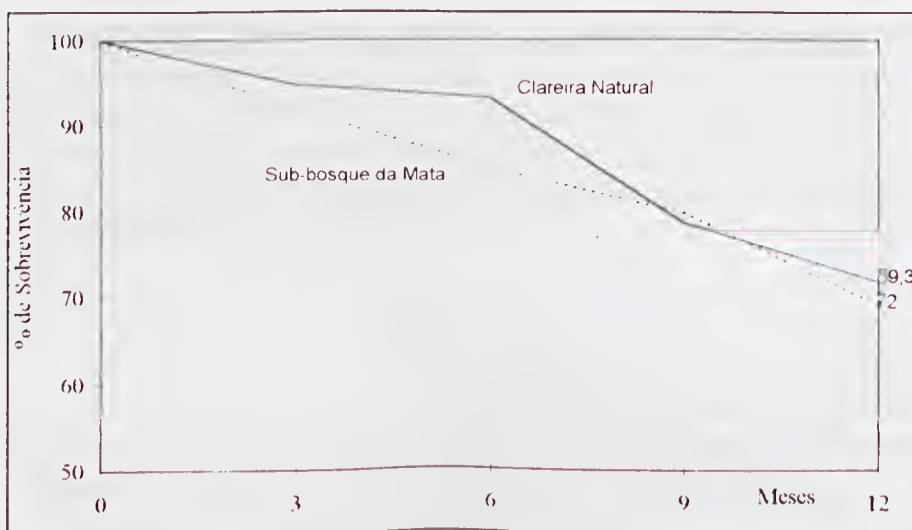



Figura 5 - Taxa de sobrevivência em juvenis de Vochysia guianensis Aubl., pertencentes a safras com mais de 1 ano, durante 12 meses em 2 ambientes. N=75 plântulas/ambiente. Reserva do Mocambo (Belém, PA).

Sobrevivência de juvenis desta espécie também é mais elevada em condições de clareiras naturais, sugerindo ser este um ambiente favorável.

Esses resultados permitem concluir que o manejo desta espécie deve, necessariamente, levar em consideração o nível de luminosidade, como um fator importante na regeneração natural bem sucedida da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.S. 1989. *Clareiras naturais na Amazônia Central: abundância, distribuição estrutura e aspectos da colonização vegetal.* Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, 125p. Tese de mestrado.

ALMEIDA, S.S. & ARAGÃO, I.L.G. 1994. Estrutura de *Vochysia guianensis* Aubl. (Vochysiaceae) numa floresta amazônica de terra firme. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.* 10(1): 30-42.

BROKAW, N.V.L. 1985. Treefalls, regrowth, and community structure in tropical rain forest. In: PICKETT, S.T.A. & WHITE, P.S. (eds.). *The ecology of natural disturbance and patch dynamics.* New York, Academic Press, p. 53-69.

DE LA CRUZ, M. & DIRZO, R. 1987. A survey of the standing levels of the herbivory in the seedlings from a Mexican rain forest. *Biotropica* 19(2): 98-106.

DENSLOW, J.S. 1980. Gap partitioning among tropical rainforest trees. *Biotropica* 12: 47-55. suplemento.

HARTSHORN, G.S. 1980. Neotropical forest dynamics. *Biotropica* 12: 23-30. suplemento.

MCHARQUE, L.A. & HARTSHORN, G.S. 1983. Seed and seedling ecology of *Carapa guianensis. Turrialba* 33(4): 339-404.

ORIANS, G.H. 1982. The influence of tree-falls in tropical forests on tree species richness. *Trop. Ecol.* 23: 255-279.

PIRES, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publ. Avulsas Mus. Para. Emílio Goeldi* (20): 179-202.

PUTZ, F.E. & MILTON, C. 1982. Tree mortality on Barro Colorado Island. In: LEIGH Jr., E.G.; RAND, A.S. & WINDSOR, D.M. (eds.) *The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long term changes.* Washington, Smithsonian Inst. Press, p. 95-100.

PUTZ, F.E. & BROKAW, N.V.L. 1989. Sprouting of broken trees on BCI, Panama. *Ecology* 70(2): 508-512.

RUNKLE, J.L. 1982. Patterns of disturbance in some old-growth mesic forest of eastern North America. *Ecology* 63: 533-546.

TURNER, I.M. 1990. Tree seedling growth and survival in Malaysian rain forest. *Biotropica* 22(2): 146-154.

WHITMORE, T.C. 1985. *Tropical rain forest of the far east.* Oxford Univ. Press, 352p.

CPRIBE

CDD: 584.5041662

BIOLOGIA FLORAL DO AÇAIZEIRO (*EUTERPE OLERACEA* MARTIUS)[1]

Mário Augusto Gonçalves Jardim[2]
Maria Lúcia Jardim Macambira[3]

*RESUMO – O presente estudo avalia a biologia floral em uma população natural de açaizeiro (*Euterpe oleracea *Mart.) no estuário amazônico, localizada na Ilha do Combu, Município de Acará, Pará (48°25'W; 1°25'S). O período de estudo foi de um ano (janeiro a dezembro de 1991). Os resultados mostraram que* Euterpe oleracea *é uma espécie monóica, dicógama e protândrica; as brácteas abrem-se cinco dias após maturação; as flores masculinas permanecem de 10 a 12 dias nas inflorescências e as flores femininas abrem-se após a queda total das flores masculinas permanecendo receptivas durante cinco dias, ambas os tipos de flores apresentam antese diurna. Os insetos que visitaram as inflorescências foram das seguintes ordens: Coleoptera (11 espécies), Diptera (3 espécies), Homoptera (1 espécie) e Hymenoptera (4 espécies). Os prováveis polinizadores são quatro espécies de coleópteros.*

PALAVRAS-CHAVE: *Euterpe oleracea*, Biologia floral, Polinização, Palmae.

*ABSTRACT – The floral biology of a natural population of "açaí" palm trees (*Euterpe oleracea *Mart.) was studied at Combu Island, in the municipality of Acará, Pará State (48°25'W; 1°25'S) from January to December of 1991. The results showed that* Euterpe oleracea *is a monoic, dicogamous and protandric species. The bracts open five days after maturation. Male flowers remain open from 10 to 12 days in the inflorescences and female flowers open after the male*

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399, CEP 66040-170. Belém-PA.

[3] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Zoologia. Caixa Postal 399, CEP 66.040-170. Belém-PA.

flowers fall completely, remaining receptive during 5 days. Both male and female flowers show diurnal antesis. Insect visitors to the inflorescences belong to following orders: Coleoptera (11 species), Diptera (3 species), Homoptera (1 specie) and Hymenoptera (4 species). Possible pollinators are four species of beetles.

KEY WORDS: *Euterpe oleracea*, Floral biology, Pollination, Palmae.

INTRODUÇÃO

Durante a polinização, é importante que elos móveis atuem para efetuar as trocas gênicas, seja por meio de insetos, pássaros, mamíferos ou vento. Estas interações correspondem à síndrome de polinização que é determinada pela coevolução dos sistemas planta x polinizador. Os estudos de biologia floral são fundamentais para o entendimento do fluxo gênico c determinação do sistema de reprodutivo das espécies.

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), é uma espécie extrativista do estuário amazônico, importante na economia e alimentação das populações ribeirinhas. A busca dos conhecimentos ecológicos sobre a espécie, implica no entendimento das relações bióticas com o ecossistema de várzea. No caso da biologia floral, poucos trabalhos discorrem sobre a cspécie, os quais podemos citar Costa (1973) que descreveu a caracterização morfológica das inflorescências; Henderson (1986) cita prováveis polinizadorcs e Bovi *et al.* (1986) que determinaram insetos visitantes em inflorescências de populações cultivadas de açaizeiro.

No presente trabalho é estudada a biologia floral do açaizeiro cm populações naturais no estuário amazônico.

METODOLOGIA

O local de cstudo, foi uma área dc várzea, com aproximadamente 1,5 ha, pertencentc a Estação Expcrimcntal do Museu Paraense Emílio Gocldi (MPEG) localizada na Ilha do Combu no município de Acará, Pará, situada na margem esquerda do rio Guamá a 1,5 km ao Sul da cidade de Belém.

As inflorescências de 50 estipes adultos de açaizeiro foram observados de janeiro a dezembro de 1991. Os parâmetros avaliados foram: o aparecimento da espata até a abertura e queda das flores masculinas e femininas; tempo de permanência e horário de abertura da espata; horário de abertura e tempo de vida das flores masculinas e femininas; funcionalidade do androceu e gineceu.

Os insetos visitantes foram observados durante os períodos diurno e noturno (à noite com lanterna coberta com papel celofane vermelho). O comportamento e freqüência dos insetos nas flores masculinas e femininas foram registrados. Os exemplares de insetos coletados foram encaminhados ao departamento de zoologia, do Museu Paraense Emílio Goeldi e Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ USP, para identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A abertura da espata inicia com o surgimento de uma fenda ventral e posição perpendicular em relação ao estipe. A pressão da inflorescência parece forçar a rápida e completa abertura da espata que fende totalmente liberando a inflorescência.

Após a abertura e queda da espata, é liberada a inflorescência, que é composta de uma ráquis principal com cerca de 63 a 158 ráquilas. Em cada ráquila estão dispostas flores sésseis e unissexuais em tríades (duas flores masculinas e 1 feminina). O tempo de abertura das brácteas após maturação foi de cinco dias.

A antese das flores masculinas é diurna e ocorre lentamente da base para o ápice das ráquilas. Apresentam seis estames de coloração amarelo-claro e três pétalas de coloração roxo-carmesino; permanecendo em média 10 a 12 dias nas ráquilas. A partir do 13° dia, os estames recurvam-se, o seu aspecto é seco com a coloração marrom escura. Desta fase, começam a cair lentamente.

A antese das flores femininas é diurna; e ocorre logo após a queda de todas as flores masculinas. As flores abrem-se lentamente no sentido da base

para o ápice das ráquilas. As pétalas apresentam-se soldadas no ovário da flor deixando-se notar apenas a porção mais superior e afilada.

O estígma trifido, quando receptivo, é de cor rósea e coberto por um exsudato incolor. Permanece nesta fase por cinco dias. A partir do sexto dia, torna-se mais escuro sem a presença de exsudato.

As características florais determinaram que a espécie é monóica, dicógama e protândrica por assincronismo da antese das flores masculinas e femininas.

Os insetos que visitaram as inflorescências foram das seguintes ordens: Coleoptera; Diptera; Homoptera e Hymenoptera (Tabela 1).

As visitas iniciaram logo após a antese das flores masculinas concentrando-se no horário das 8:30 às 17:30 h, mas não foram uniformes entre espécies variando quantitativamente ou permanecendo mais tempo nas flores, conforme a época do ano (estação chuvosa e quente).

Tabela 1 - Insetos visitantes das inflorescências de *Euterpe oleracea* Mart., e suas freqüências e função. (Legenda: (M) Flores masculinas; (F) Flores femininas; (NI) Não identificadas).

Ordem	Família	Espécie	Flores	Período	Freqüência	Função
Coleoptera	Scarabaeidae	NI	M	Quente	Comum	Ocasional
Coleoptera	Curculionidae	*Phyllotrox* sp.	M	Chuvoso, Quente	Raro	Ocasional
Coleoptera	Chrysomelidae	NI	M	Chuvoso	Raro	Ocasional
Coleoptera	Curculionidae	NI	M	Chuvoso	Raro	Ocasional
Diptera	Syrphidae	*Copestylum* sp.	M	Quente	Raro	Ocasional
Diptera	Syrphidae	*Erystalis* sp.	M	Chuvoso, Quente	Raro	Ocasional
Diptera	Micropezidae	*T. lasciva*	M	Chuvoso	Raro	Ocasional
Homoptera	Membracidae	*Tynelia* sp.	M	Quente	Muito comum	Ocasional
Hymenoptera	Apidae	*A. mellifera*	M	Chuvoso, Quente	Raro	Ocasional
Hymenoptera	Halictidae	NI	M	Chuvoso, Quente	Muito comum	Ocasional
Hymenoptera	NI	NI	M	Chuvoso, Quente	Raro	Ocasional
Coleoptera	Carabidae	*Lebia* sp.	M	Quente	Muito comum	Predador
Coleoptera	Chrysomelidae	NI	M	Chuvoso, Quente	Raro	Predador
Hymenoptera	Apidae	*T. spinipes*	M	Quente	Muito comum	Predador
Coleoptera	Nitidulidae	*Mystrops* sp.	M	Chuvoso, Quente	Raro	Predador
Coleoptera	Curculionidae	NI	M, F	Chuvoso, Quente	Muito comum	Polinizador
Coleoptera	Curculionidae	NI	M, F	Chuvoso, Quente	Muito comum	Polinizador
Coleoptera	Curculionidae	NI	M, F	Chuvoso, Quente	Muito comum	Polinizador
Coleoptera	Curculionidae	NI	M, F	Chuvoso, Quente	Muito comum	Polinizador

As flores femininas foram visitadas somente por quatro espécies da ordem Coleoptera. As visitas se concentraram no período da antese até a liberação do exsudato do estigma. Estes insetos pousavam nas ráquilas e caminhavam sobre as flores em horários que variavam de 07:00 às 17:30 horas e a sua freqüência foi nos períodos chuvosos e quentes.

O monoicismo e a dicogamia favorecem a alogamia em plantas superiores; Bawa (1974) relata que a identificação desses mecanismos nas plantas é fundamental para entender o fluxo gênico e a diferenciação genética entre populações.

Bovi *et al.* (1986) estudando a biologia floral em plantas cultivadas de *Euterpe oleracea*, assim como no presente trabalho, mostrou que a espécie é monóica, dicógama e protândrica. Moore & Uhl (1982) estudando o sistema sexual de *Euterpe alliance* citam que o monoicismo é uma das características marcantes para facilitar a polinização cruzada.

Entre os insetos que visitaram as inflorescências de *Euterpe oleracea*, apenas quatro espécies de Coleópteros visitaram flores masculinas e femininas em diferentes épocas do ano (chuvosa e seca); logo infere-se que eles sejam os efetivos polinizadores.

A síndrome de cantarofilia tem sido considerada como a forma mais antiga de polinização nas angiospermas, segundo Grant (1950) a hipótese da primitividade desta associação é proveniente da relação entre besouros com angiospermas primitivas, sendo que nestas enquadram-se as monocotiledôneas. Wyatt (1983) indica características importantes na síndrome de cantarofilia como anteses diurna e noturna, flores com colorações opacas, odores fortes ou sem odores, cálice pequeno, poucos guias de nectário e grãos de pólen como principal recompensa. Todas estas características são evidentes em *Euterpe oleracea*.

Delevoryas (1971) afirma que algumas angiospermas apresentam pouca especialização estrutural nas flores para assegurar a visita por coleópteros polinizadores e predadores. Essas interações florais com coleópteros foram constatadas em *Euterpe oleracea*. Moore & Uhl (1982); Bawa (1985) e Henderson (1986) estudando o sistema de polinização de palmeiras tropicais e neotropicais determinaram que 80% são polinizadas por coleópteros, isto representa um grau de associação de primitividade entre monocotiledôneas e coleópteros.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados sobre a biologia floral de *Euterpe oleracea* permite as seguintes conclusões: a) O assincronismo floral favorece a alogamia; b) O conjunto de características florais da espécie associado ao comportamento de insetos da ordem coleoptera favorece a síndrome de cantarofilia; c) Os prováveis polinizadores da espécie são quatro insetos da ordem coleoptera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAWA, K.S. 1974. Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. *Evolution*, 28: 85-92.

BAWA, K.S.; PERRY, D.R. & BEACH, J.H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. *Am. J. Bot.*, 72(3): 331-345.

BOVI, M.L.A.; DIAS, G.S. & JÚNIOR, G.G. 1986. Biologia floral do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38. Resumos. Ouro Preto: 61.

COSTA, A.C.A. 1973. *Projeto palmitos de açaí*. 2 ed., Belém, IDESP, 283p.

DELEVORYAS, T. 1971. *Diversificação de plantas*. São Paulo, Pioneira, 184p.

GRANT, V. 1950. The pollination of *Calycanthus occidentalis*. *Am. J. Bot.*, 37: 294-297.

HENDERSON, A. 1986. A review of pollination studies in the palmae. *Bot. Rev.*: 1-259.

JANZEN, D.H. 1967. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution*, 21: 620-637.

MOORE, H.E.J. & UHL, N.W. 1982. Major trends of evolution in palms. *Bot. Rev.*, 48(1): 1-69.

WYATT, R. 1983. Pollinator-plant interactions and the evolution of breeding systems. In: REAL, L. (ed.). *Pollination biology*. New York, Academic Press, p.51-95.

CDD: 581.6
584.5

ASPECTOS DA PRODUÇÃO EXTRATIVISTA DO AÇAIZEIRO (*EUTERPE OLERACEA* MART.) NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO[1]

Mário Augusto G. Jardim[2]

*RESUMO – No estuário amazônico, a palmeira açaí (*Euterpe oleracea *Mart.) é uma das espécies mais importantes no extrativismo, em decorrência da produção de frutos e palmito. Nesta pesquisa, procurou-se abordar a contribuição econômica desses produtos na Ilha das Onças, Município de Barcarena e Ilha do Combu, Município de Acará, no Estado do Pará. Os resultados mostraram que a comercialização dos frutos do açaizeiro é a principal fonte de subsídio econômico e alimentar.*

PALAVRAS-CHAVE: *Euterpe oleracea*, Extrativismo, Comercialização, Palmeiras.

*ABSTRACT – In the Amazon estuary, the "açai" palm tree (*Euterpe oleracea *Mart.) is one of the most important species for extractivism because of its production of fruits and palm hearth. This research deals with the contribution of these products to the income of Onças Island, in the municipality of Barcarena and in Combu Island, in the municipality of Acará, Pará State. The results show that the commercialization of the "açai" fruits is the main source of food and income.*

KEY WORDS: *Euterpe oleracea*, Extractivism, Commercialization, Palms.

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399. CEP 66.017-970, Belém, Pará.

INTRODUÇÃO

O extrativismo é uma atividade que se desenvolve na região amazônica desde a época colonial, onde a economia baseava-se no comércio de alguns produtos extrativistas principalmente para o mercado internacional. Até hoje essa situação permanece, pois grande parte destes produtos continuam sendo exportados. Essa tendência tradicional de exportação dos recursos extrativistas tem ocasionado práticas não sustentáveis ecológica e economicamente até os dias atuais.

Nas comunidades ribeirinhas do estuário amazônico, as práticas extrativistas representam uma das atividades marcantes do cotidiano. O potencial de auto-sustentabilidade alimentar e econômico concentra-se em espécies predominantes nestas áreas.

A palmeira açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma das espécies mais promissoras das áreas de várzea do estuário amazônico em virtude do seu aproveitamento por moradores ribeirinhos e nas indústrias de comercialização do palmito (Anderson & Jardim 1989). Nestas áreas, onde estão concentradas intensas populações naturais, é considerado o principal produto extrativista a nível alimentar e sócio-econômico (Calzavara 1972).

Desta palmeira são extraídos 2 produtos principais: a polpa dos frutos que fornece um líquido conhecido como "bebida do açaí" amplamente consumido como suco ou sorvete e o palmito comercializado para as regiões Centro-Oeste, Sudeste, Sul do Brasil e para o exterior.

A falta de informações sobre os investimentos e os retornos possíveis do extrativismo da palmeira açaí é uma das principais razões da exploração irracional dos açaizais nativos em extensas áreas de várzea do Estado do Pará, causado sobretudo pela inexistência de dados precisos sobre a produtividade em condições naturais.

Neste trabalho são caracterizados os aspectos da produção extrativista em duas áreas de várzea no estuário amazônico com ênfase aos frutos e palmito extraídos de açaizais nativos e sua importância econômica para as populações ribeirinhas.

METODOLOGIA

Caracterização das áreas de estudo. O estudo foi conduzido na Ilha das Onças (1°25'S, 48°27'W) no Município de Barcarena, Estado do Pará, localizada a 25 km de Belém por via fluvial. O clima é do tipo Af no sistema de Köppen. A pluviosidade anual média é de 2.739 mm com taxas mensais relativamente altas no primeiro semestre.

As marés representam o fator ambiental mais marcante, provocando extensas inundações na ilha. O solo e do tipo Glei Pouco Húmico (Vieira *et al.* 1971) caracterizado por alto teor de argila. A vegetação é de mata de várzea com cobertura contínua e alta. Entre as espécies de valor econômico destacam-se a seringueira (*Hevea brasiliensis)*, andiroba (*Carapa guianensis)*, ucúuba (*Virola surinamensis*) e açaizeiro (*Euterpe oleacea)* (Anderson *et al.* 1985).

A ilha do Combu apresenta 15 km² e localiza-se no Município de Acará, distante 1,5 km ao Sul da cidade de Belém, capital do Estado do Pará. Aprcsenta latitude de 48°28'W e longitude de 1°27'S. O clima segundo Köppen é do tipo Af; a temperatura média mensal varia entre 29°C (mínima) a 32°C (máxima) com pluviosidade média anual de 2500 mm. Possui relcvo plano, com solo hidromórfico do tipo Glei Pouco Húmico sob a influência das marés.

É constituída de matas de várzea dominada por cipós, árvores de grande porte e sub-bosque relativamente fechado com estrutura e composição florística variada incluindo mata primária c secundária. O ecossistema sofre influências das chcias dos rios em certas épocas do ano provocando inundações constantes nas áreas de várzeas baixa e intermediária. As áreas de várzca alta sofrcm pouca ação dos rios e maior acúmulo dc umidadc provocado pelas águas das chuvas.

Procedimento de campo. Elaborou-se formulários para avaliar quantitativamcntc a comercialização dos frutos c do palmito de nove famílias das Ilhas das Onças c Combu e a respectiva comcrcialização nas Feiras do Açaí c Feira do Porto da Palha, na cidadc de Belém-PA. As informações foram colctadas diariamcntc durantc todo o ano de 1991.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produção extrativista na Ilha das Onças. Os produtos da palmeira açaí representam a maior rentabilidade anual em função do aproveitamento dos frutos e do palmito; por este motivo destaca-se na economia local como a espécie mais importante (Figura 1).

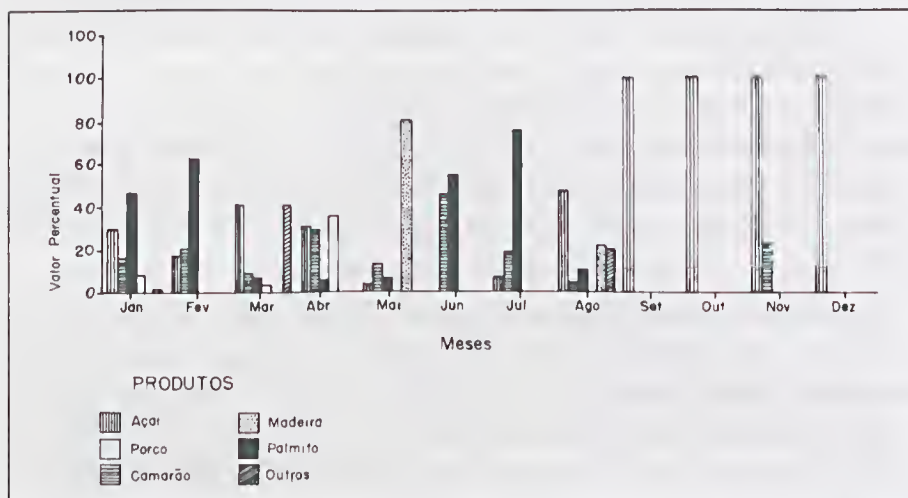



Figura 1. Produção mensal (%) de produtos extrativistas na Propriedade da Família Dumulakis, na ilha das Onças, Município de Barcarena, Pará, no ano de 1991.

Durante o processo extrativista de frutos e palmito ocorrem picos de produção que conduzem a variações de preços em determinados meses do ano (Figura 2). Estas variações a nível sócio-econômico são vistas pelos moradores como alternativas de sustentabilidade econômica em relação a 2 épocas distintas durante o ano. A primeira pela extração de palmito e a segunda pela extração de frutos.

Comparando-se a produção de frutos e palmito, observa-se que nos meses de janeiro a julho a produção média de frutos do açaizeiro atingiu cerca de 41,0%, enquanto que a do palmito atingiu cerca de 72,0%. Nos meses de agosto a dezembro a produção média de frutos de açaí atingiu cerca de 97,8% enquanto que a do palmito atingiu cerca de 6,0%.

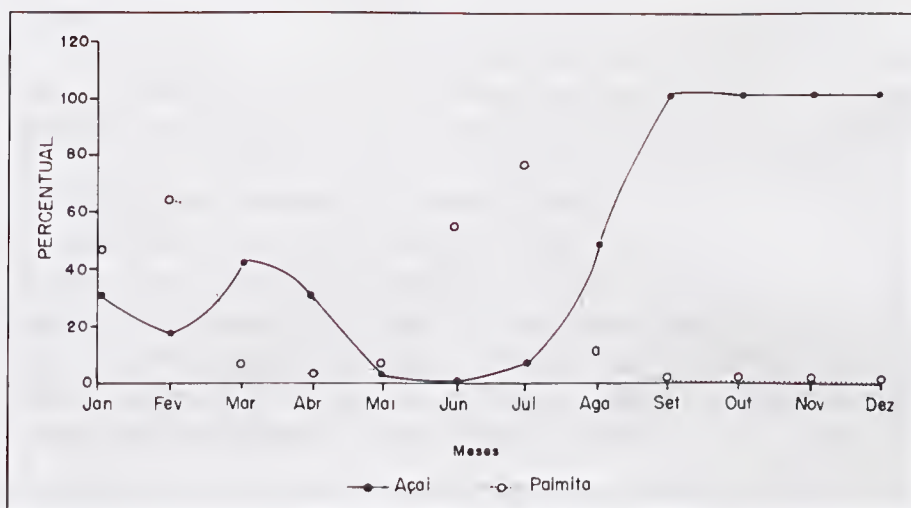



Figura 2. Variação na produção mensal de frutos e palmito (%) comercializados na Feira-do-Açaí, Município de Belém, Pará, no ano de 1991.

Estas diferenças na sazonalidade extrativista de frutos e de palmito estão associadas ao padrão fenológico de floração e frutificação da espécie. Segundo Jardim & Anderson (1987) o açaizeiro floresce durante todos meses do ano com elevada produção de flores nos meses de fevereiro a julho e com principal período de frutificação de agosto a dezembro.

Para os moradores ribeirinhos, a época de baixa produção de frutos está associada aos picos de floração da espécie. Nesse período, a alternativa econômica baseia-se principalmente na extração do palmito. Este processo é revertido quando a espécie a partir do mês de agosto até dezembro mantém elevado pico de frutificação.

Muito embora ocorram diferenças na produção extrativista durante o ano, os moradores estão mais concentrados na extração dos frutos, pois é considerada uma prática extrativista "não predatória" para a espécie.

Anderson *et al.* (1985) e Anderson & Jardim (1989) relatam a predominância de açaizais nativos nestas áreas, onde a produção extrativista dos frutos do açaizeiro chega a alcançar cerca de 63,1%/mês nas épocas de pico de frutificação.

O extrativismo da palmeira açaí pode ser diferenciado em relação a outras áreas no Estado do Pará, pois a prioridade na produção de frutos ou palmito, estará associada as necessidades econômicas locais e/ou condições referentes a comercialização dos produtos (Brabo 1979; Mattos et al. 1990).

A produção extrativista na Ilha do Combu. Segundo informações locais, a prática de manejo do açaizeiro é considerada uma atividade tradicional, visto que, é a espécie mais abundante e responsável por maior parte da renda local. A prática do desbaste seletivo de três a quatro estipes por touceira aumenta a produção de frutos, associada ao raleamento seletivo de espécies arbóreas de pouco valor econômico. Uma análise experimental mostra que esta forma de manejo resulta em um aumento significativo na produção de frutos (Jardim & Anderson 1987).

A comercialização do açaí está mais concentrada nos meses de julho a dezembro em conseqüência da época de frutificação da espécie (Jardim 1991; Jardim & Kageyama 1994). Para os moradores ribeirinhos, a comercialização do açaí é facilitada pela proximidade com a cidade de Belém considerada um dos maiores centros consumidores.

A combinação da crescente demanda urbana pelo açaí, a disponibilidade local do recurso e a curta distância ao maior centro consumidor, tem ocasionado intensa extração dos frutos e ao mesmo tempo a diminuição em outras atividades econômicas na ilha tais como: extração de sementes oleaginosas, madeira, palmito, além da própria agricultura (Anderson & Ioris 1989).

Na ilha do Combu, a comercialização dos frutos do açaizeiro foi a atividade que gerou maior renda no período de maio a outubro chegando atingir 91% no mês de setembro. A extração do palmito decresceu nos últimos anos em conseqüência do baixo preço da "cabeça de palmito". A comercialização de sementes de cacau é a segunda fonte de renda durante a entressafra do açaizeiro que representa 43% da renda familiar (Anderson & Ioris 1989). Embora, o cacau não seja uma espécie nativa da ilha é um dos recursos naturais que contribui para a complementação da renda familiar.

CONCLUSÕES

A produção e comercialização de produtos da palmeira açaí são considerados como atividades prioritárias no extrativismo para os moradores da Ilha das Onças e Combu, embora outros produtos extrativistas complementem a subsistência econômica e alimentar.

As atividades extrativistas realizadas por moradores ribeirinhos, podem ser vistas como um exemplo de caráter "não predatório" da palmeira, onde as variações na extração dos produtos estão associados principalmente a sazonalidade fenológica da espécie incentivando a procurar outros produtos de subsistência (no caso o palmito e sementes de cacau) para manter a renda econômica em determinados meses do ano.

Pode-se considerar que as atividades extrativistas em relação aos açaizais nativos nestas áreas são viáveis economicamente e racional do ponto de vista ecológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, A.B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G.L. & PINTO, M.G.C. 1985. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, Município de Barcarena, Estado do Pará). *Acta Amazon.*, 15(1/2): 195-224. Suplemento.

ANDERSON, A.B. & JARDIM, M.A.G. 1989. Costs and benefits of floodplain forest management by rural inhabitants in the Amazon Estuary: A case study of açai palm production. In: BROWDER, J.O. (ed.) *Fragile lands of Latin America: Strategies for sustainable development*. Colorado, p.114-29.

ANDERSON, A.B. & IORIS, E. 1989. Extraction and forest management by rural inhabitants in the Amazon estuary. In: ANDERSON, A.B. (ed.). *Alternatives to deforestation: Steps Toward sustainable use of the Amazon rain forest*. New York, Columbia University Press.

BRABO, M.J.C. 1979. Palmiteiros de Muaná: Estudo sobre o processo de produção no beneficiamento do açaizeiro. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, nova sér., Antropol.*, (73).

CALZAVARA, B.B.G. 1972. As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico. *Bol. Fac. Ciênc. Agrár. Pará*, Belém, (5): 1-103.

JARDIM, M. A. G. & ANDERSON, A. B. 1987. Manejo de populações nativas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico - resultados preliminares. *Bol. Pes. Flor.*, Curitiba, (15): 1-18.

JARDIM, M.A.G. 1991. *Aspectos da biologia reprodutiva de uma população natural de açaizeiro (*Euterpe oleracea *Mart.) no estuário amazônico*. Piracicaba, Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, 90p. Tese de mestrado.

JARDIM, M.A.G. & KAGEYAMA, P.Y. 1994. Fenologia de floração e frutificação em população natural de açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) no estuário amazônico. *IPEF*, Piracicaba (47): 62-65.

MATTOS, M.N.; UHL. C.; TARIFA, R.L.B. & GONÇALVES, D. 1993. A extração de palmito de açaí no estuário amazônico: Extrativismo sustentável ou atividade predatória. no prelo.

VIEIRA, L.C.; OLIVEIRA, N.V. C. & BASTOS, T.X. 1971. *Os solos do Estado do Pará*. Belém, Instituto do Desenvolvimento Econômico e Social do Pará, 174p. (Cadernos Paraenses, 8).

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

1) O *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* dedica-se à publicação de trabalhos de pesquisas científicas que se referem, direta ou indiretamente, à Amazônia, nas áreas de Antropologia, Arqueologia, Lingüística, Botânica, Ciências da Terra e Zoologia.
2) Os manuscritos a serem submetidos devem ser enquadrados nas categorias de artigos originais, notas preliminares, artigos de revisão, resenhas bibliográficas ou comentários.
3) À Comissão de Editoração é reservado o direito de rejeitar ou encaminhar para revisão dos autores, os manuscritos submetidos que não cumprirem as orientações estabelecidas.
4) Os autores são responsáveis pelo conteúdo de seus trabalhos. Os manuscritos apresentados devem ser inéditos, não podendo ser simultaneamente apresentados a outro periódico. No caso de múltipla autoria, entende-se que há concordância de todos os autores em submeter o trabalho à publicação. A citação de comunicação de caráter pessoal, nos manuscritos, é de responsabilidade do autor.
5) A redação dos manuscritos deve ser, preferencialmente, em português, admitindo-se, contudo, manuscritos nos idiomas espanhol, inglês e francês.
6) O texto principal deve ser acompanhado de resumo, palavras-chave, "abstract", "key words", referências bibliográficas e, em separado, as tabelas e figuras com as legendas.
7) Palavras e letras a serem impressas em negrito devem ser sublinhadas com dois traços e as impressas em grifo (itálico), com um só traço.
8) Os textos devem ser datilografados em papel tamanho A-4 ou similar, espaço duplo, tendo a margem esquerda 3 cm, evitando-se cortar palavras à direita. As posições das figuras e tabelas devem ser indicadas na margem. As páginas devem ser numeradas consecutivamente, independentes das figuras e tabelas.
9) Os manuscritos devem ser entregues em quatro vias na forma definitiva, sendo uma original.
10) O título deve ser sucinto e direto e esclarecer o conteúdo do artigo, podendo ser completado por um subtítulo. O título corrente (resumo do título do artigo) deverá ser encaminhado em folha separada para que seja impresso no alto de cada página ímpar do artigo e não deverá ultrapassar 70 caracteres.
11) As referências bibliográficas e as citações no texto deverão seguir o "Guia para Apresentação de Manuscritos Submetidos à Publicação no *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*".
12) No artigo aparecerá a data do recebimento pelo Editor e a respectiva data de aprovação pela Comissão Editorial.
13) Os autores receberão, gratuitamente, 30 separatas de seu artigo e um fascículo completo.
14) Os manuscritos devem ser encaminhados com uma carta à Comissão de Editoração do Museu Paraense Emílio Goeldi-CNPq (Comissão de Editoração, Caixa Postal 399, 66040-170 Belém, Pará, Brasil).
15) Para maiores informações, consulte o "Guia para Apresentação de Manuscritos Submetidos à Publicação do *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*".

CONTEÚDO

Artigos Originais